

004
N 64

004 (03)

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI

TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
UNIVERSITETI

T.NISHONBOYEV

SERVISGA YO'NALTIRILGAN ARXITEKTURA

- 5A350101 - Telekomunikatsiya injiniringi (Axborot uzatish tizimlari, Telekommunikatsiya tarmoqlari, Telera dioshittirish)
- 5A350103 - Telekomunikatsiya tizimlarining dasturiy ta'minoti mutaxassisliklari uchun o'quv qo'llanma

50.39.29

1765902

Toshkent Axborot Texnologiyalari Universitet
172871
Axborot Resurs Markazi

TOSHKENT - 2015

O'QUV ZALI

004.272.45(075) Архитектура
с. 74

UO'K: 72.012 (075)
KBK 32.973.202
N-69

N-69 T.Nishonboyev. Servisga yo'naltirilgan arxitektura. –T.:
«Fan va texnologiya», 2015, 248 bet.

ISBN 978-9943-990-19-7

O'quv qo'llanma taqsimlangan tizimlarning resurslarini Grid texnologiyalari, «Bulutda hisoblash» hamda servisga yo'naltirilgan arxitektura usullari negizida tizimli, yuqori sifat darajasida taqdim etilishini ta'minlash yo'nalishida olib borilayotgan ishlanmalarni sistemalashtirilgan holda yoritishga bag'ishlangan. Unda info-kommunikatsiya tarmog'i resurs va xizmatlarini servisga yo'naltirilgan arxitektura usullari asosida taqdim etish masalalari yoritilgan.

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari yo'nalishida tahsil olayotgan magistrantlarga mo'ljallangan.

Учебное пособие посвящено систематизированному изложению материалов в области качественного предоставления ресурсов распределенной системы на основе применения методов Грид технологии, «Облачные вычисления», а также сервис ориентированной архитектуры. В нём освещены вопросы предоставления ресурсов и услуг инфокоммуникационной сети с применением сервис ориентированной архитектуры.

Предназначено для магистрантов, обучающихся в направлении информационно-коммуникационные технологии.

The manual is devoted to the systematic presentation of material in the quality of the resources of a distributed system based on the application of Grid technology, «cloud computing», as well as service-oriented architecture. In it address the issues of resources and services of info-communication network with service-oriented architecture.

Designed for masters students in the direction of information and communication technologies.

UO'K: 72.012 (075)
KBK 32.973.202

*Toshkent axborot texnologiyalari universiteti ilmiy Kengashining
2015-yil 25-iyundagi 11(650)-sonli qaroriga asosan chop etildi.*

ISBN 978-9943-990-19-7

© «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2015.

KIRISH

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining bugungi tobora rivojlanayotgan davrida foydalanuvchilarga yuqori saviyadagi infokommunikatsiya tarmog'i resurs va xizmatlarini tizimli yondashgan holda sifatli taqdim etish axborot texnologiyalari sohasining eng dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi.

«Servisga yo'naltirilgan arxitektura», «Grid texnologiyalari» va «Bulutda hisoblash» fanlari axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) sohasining yangi yo'nalishlaridan hisoblanadi. Infokommunikatsiya tarmog'i resurs va xizmatlarini ular asosida taqdim etish usullarini o'rganish hamda yangi samarali usullarni ishlab chiqish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Mazkur o'quv qo'llanma zamonaviy infokommunikatsiya tarmoqlari xizmatlarini, ularning tarkibida yaratilayotgan yangidan-yangi ilovalarni va boshqa tarmoq resurslarini, jumladan, hisoblash, xotira resurslarini keng foydalanuvchilarga tizimli, yuqori sifat darajasida taqdim etilishini ta'minlash yo'nalishida olib borilayotgan ishlanmalarni sistemalashtirilgan holda yoritishga bag'ishlangan. Ushbu ilmiy yo'nalishda yangi usul, algoritm va takliflarni ishlab chiqish, ularning samaradorligini tahlillash kitobning dolzarbligini va ilmiy ahamiyatini belgilaydi.

Unda murakkab strukturali infokommunikatsiya tarmog'i tarkibida yaratilgan taqsimlangan tizimlar, ularning imkoniyatlari va yaratish asoslari, resurslarini servisga yo'naltirilgan arxitektura usullari negizida taqdim etilishi to'g'risida ilmiy va amaliy ishlanmalar, adabiyotlar elektron nashrlar va boshqa materiallarni to'plash, ularni o'rganish, tahlil qilish asosida infokommunikatsiya tarmog'i resurs va xizmatlarini yangicha uslubda taqdim etish bo'yicha usul va takliflar ishlab chiqilgan.

Jumladan, o'quv qo'llanma doirasida murakkab strukturali infokommunikatsiya tarmog'ining dislokatsiya qilingan resurslarini «Servisga yo'naltirilgan arxitektura», «Grid texnologiyalari» va «Bulutda hisoblash» uslublari negizida tizimli taqdim etilishining usuli keltirilgan.

Infokommunikatsiya tarmog'ining resurslari uning asosida yaratilgan taqsimlangan tizimlar doirasida shakllantiriladi va taqdim etiladi. Shu sababli, qo'llanmada servisga yo'naltirilgan arxitektura yo'nalishining mazmun va mohiyatini yoritishdan avval taqsimlangan tizim (TT) lar asosida faoliyat yuritish, ularning servislari (xizmatlari) hamda taqdim etish yo'llari haqida ma'lumotlar yoritilgan.

O'quv qo'llanma kirish, 5 ta bob, xulosa va adabiyotlar ro'yxati bo'limlaridan iborat bo'lib, uning 1-bobida axborot texnologiyalari va axborot tizimlari, tarmoq texnologiyalari va ularda ma'lumot uzatishini tashkil etish asoslari, Internet tarmog'i va imkoniyatlari, taqsimlangan tizim (TT) lar, ularning arxitekturasi, apparat hamda dasturiy ta'minotlarining konseptual yechimlari, mijoz-server texnologiyasi, TT komponentalarining o'zaro munosabatlarini tashkil etish asoslari, taqsimlangan tizimlarni shakllantirish asoslari, TT sharoitida axborotlarni qayta ishlash jarayonlari, obyektga yo'naltirilgan va Web texnologiyalar asosidagi taqsimlangan tizimlar kabi mavzular yoritilgan.

2-bob «Servisga yo'naltirilgan arxitektura», deb nomlanadi, unda servisga yo'naltirilgan arxitektura (SYA)ning konseptual modeli, SYA ilovalarining vertikal arxitekturasi SYA, servis va ilovalarining integratsiyasi, SYAga yo'naltirilgan arxitekturada qo'llaniladigan standartlar, SYA negizida TT arxitekturasi yaratish asoslari va boshqa mavzular to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

3-bob «Infokommunikatsiya tarmog'ining tarqoq holdagi resurslarini servisga yo'naltirilgan arxitektura uslublari negizida taqdim etish asoslari», deb nomlanib, uning bandlarida zamonaviy infokommunikatsiya tarmog'ining resurslari va ularni taqdim etish usullari, infokommunikatsiya tarmog'ining resurslarini servisga yo'naltirilgan arxitektura konsepsiyasi asosida taqdim etish usuli va uning samaradorligi haqidagi ma'lumotlar o'z aksini topgan.

4-bobda «Grid texnologiyalari», ularning imkoniyatlari, Grid tizimlari asosidagi taqsimlangan hisoblash infrastrukturani tashkil etish asoslari, Grid tizimlari asosidagi taqsimlangan tizim resurslarini servisga yo'naltirilgan arxitektura asosida taqdim etish bo'yicha muallifning ishlanmalari va boshqa materiallar berilgan.

5-bob «Bulutda hisoblash (Cloud computing)», deb nomlanadi, unda «Bulutda hisoblash» tushunchasi va ta'rifi, Grid va «Bulutda hisoblash» texnologiyalarining qiyosiy tahlili, «Bulutda hisoblash»

tizimida virtuallashtirish texnologiyasi, taqsimlangan tizim resurslarini «Bulutda hisoblash» va servisga yo'naltirilgan arxitektura g'oyalari negizida yaratilgan muhit asosida taqdim etish mavzulari bayon etilgan.

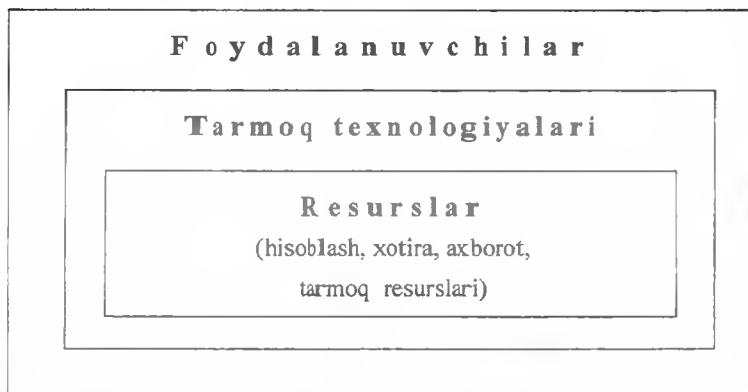
Ushbu o'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalarini rivojlantirish vazirligi «Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish jamg'armasi» ning «Keyingi avlod tarmoqlari resurslarini infokommunikatsion xizmatlarga yo'naltirilgan arxitektura uslublari asosida taqdim etilishining usulini ishlab chiqish» nomli grant loyihasi (tartib raqami № F-484-14) ni bajarish davrida olingan natijalar asosida yozilgan va ushbu grant loyihasi mablag'iga chop ettirilgan.

Muallif o'quv qo'llanmani nashrga tayyorlashda va chop ettirishda faol ishtirok etganligi uchun Toshkent axborot texnologiyalari universiteti «Ma'lumotlar uzatish tarmoqlari va tizimlari» kafedrasining assistenti M. Abdullayevga o'z minnatdorchiligini bildiradi.

I bob. TARMOQ TEXNOLOGIYALARI VA TAQSIMLANGAN TIZIMLARNING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI

Axborot texnologiyalarining bugungi rivojlanish davrida taqsimlangan tizimlarga e'tibor tobora ortib bormoqda. Bunga asosiy sabab axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va resurslarining keskin rivojlanishidir.

Hozirgi kunda taqsimlangan tizimlar foydalanuvchi tomonidan talab etilgan resursni dunyoning istalgan nuqtasidan topib berish imkoniga ega. Boshqa so'z bilan aytganda, taqsimlangan tizimlar bir xona doirasida, bino, shahar, davlat doirasida yoki boshqa davlatlar va planetamizning boshqa qit'olari doirasida dislokatsiya qilingan hisoblash, xotira, axborot resurslarini birlashtirib yagona bir resurs sifatida shakllantirib foydalanuvchiga taqdim etish imkonini yaratib beradi (1.1 - rasm). Resurslar tarkibiga hisoblash resurslari, xotira resurslari, axborot resurslari va tarmoq resurslari kiradi.



1.1-rasm. Taqsimlangan tizimlarning umumlashtirilgan sxemasi.

Foydalanuvchi taqsimlangan tizimga bog'lanib, o'ziga kerak bo'lgan resurs to'g'risida ma'lumot beradi, tizim resursni dunyoning

istalgan nuqtadan topib unga taqdim etadi, foydalanuvchi ushbu resursdan xuddi o'zini kompyuterida joylashtirilganidek foydalanadi. Umuman olganda, foydalanuvchi tomonidan talab etilgan resurs dunyoning bir nechta nuqtalarida joylashgan resurslarning yig'indisidan tarkib topishi mumkin. Bunda tizim ushbu resurslarni topadi, ularni jamlab, «kompozit» resurs shakllantiradi va foydalanuvchiga bitta resurs sifatida taqdim etadi.

Ushbu imkoniyatlar axborotni qayta ishlash vositalari (ya'ni katta quvvatga ega kompyuter vositalari) telekommunikatsiya vositalari, tarmoq texnik qurilmalari va maxsus jahon andozalariga asoslangan dasturiy ta'minotlari hamda elektron shakldagi axborot resurslarini yaratishda qo'llaniladigan zamonaviy dasturlar va ma'lumotlar baza va banklarini boshqarish tizimlari asosida yaratiladi. Quyida keltirilgan bandlarda ular to'g'risidagi ma'lumotlar qisqartirilgan holda yoritiladi.

1.1. Axborot texnologiyalari va tizimlari

Taqsimlangan tizimlarning asosiy resurslaridan biri har xil nuqtalarda ma'lum bir tartibda joylashgan elektron shakldagi axborotlar hisoblanadi.

Ma'lumki, bugungi bozor iqtisodiyotiga asoslangan rivojlanish davrida axborot davlatning, sohaning, tashkilotning strategik resursi hisoblanadi.

Shu sababli, quyida ma'lumot va axborot tushunchalariga batafsilroq aniqlik kiritiladi.

Axborot nima? Axborot – noaniqlik darajasini kamaytiradigan tashqi muhit to'g'risidagi xabarlar (obyektlar, hodisalar, ta'sirlar va h.k.). Axborot har qanday xabar va ma'lumotlar emas, u o'zida yangi, mavjud bo'lgan noaniqlikni kamaytiradigan bilimlarni tashkil etadi. Axborot – qayta ishlangan, tartibga solingan va tahlil qilingan ma'lumotlarni bildiradi.

Ma'lumotlar – tashqi va ichki manbalardan kelgan, tartibga solinmagan, tahlil etilmagan va umumlashtirilmagan turli fakt, xabar va raqamlarni bildiradi.

Axborotning sifati, ya'ni uning qimmatligi, ma'noligi va foydaligi quyidagi uchta parametrlar bilan baholanadi:

1. Axborotning mazmuni (ya'ni «kontenti»), uning aniqligi, muhimligi, to'liqligi, asoslanganligi, qisqa va ravonligi bilan xarakterlanadi.

2. Axborotning shakli, uning tushunarligi, ravshanligi, tartibga solinganligi bilan belgilanadi.

3. Axborotning kelib tushish vaqti, — o'z vaqtida kelib tushishi, paydo bo'lish tezligi bilan belgilanadi.

Axborot har xil tashuvchilar (elektr signallari, radio to'liqlari va h. k.) yordamida bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga uzatiladi yoki axborot qayta ishlash tizimlarining xotirasida saqlanadi.

Ma'lum bir faoliyat natijasida yaratilgan va ma'lum tashuvchilar asosida saqlanayotgan axborotlarning hajmi uning axborot resurslari hisoblanadi.

Muassasaning axborot resurslari, uning axborot tizimini yaratish va joriy etish bo'yicha tuzilayotgan loyihaning asosiy parametri hisoblanadi.

Axborot texnologiyalari — axborotlarni yig'ish, qayta ishlash, saqlash, uzatish, taqdim etish va foydalanishni amalga oshiradigan kompyuter, telekommunikatsiya vositalari, aloqa kanallari va boshqa texnik qurilmalarning to'plamidir.

Axborot texnologiyalari har xil «nuqta»larda to'plangan ma'lumot va axborotlarni yig'ish, qayta ishlash, saqlash, uzatish jarayonlarini avtomatik ravishda bajarilishini ta'minlaydi va natijada qaror qabul qilish uchun kerakli axborotlarni shakllantirib kerakli manzillarga yetkazib berish masalalarini amalga oshiradi.

Axborot texnologiyalari davlat boshqaruvi samaradorligini jiddiy ravishda oshirish, davlatning jamiyat bilan hamda uning ayrim institutlari va fuqarolar bilan o'zaro munosabatlarini optimallashtirish imkonini yaratadi, umuman davlatning va jamiyatning rivojlanishida muhim rol o'ynaydi.

Axborot tizimining vazifasi — kompaniya va tashkilotlarning hamma resurslari samarali boshqarilishini ta'minlash uchun kerak bo'ladigan har xil tipdagi axborotlarni ishlab chiqishdan iborat. Axborot tizimi kerakli axborotlarni axborot texnologiyalari asosida shakllantiradi.

Demak, kompaniyaning axborot tizimini uning boshqaruv tizimi faoliyatini amalga oshiruvchi yopiq tipdagi axborot konturi (ya'ni boshqaruvchi va boshqariluvchi orasidagi axborot almashish

jarayonlari) jarayonlaridagi ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash, saqlash, uzatish uchun qo'llaniladigan qurilma va dasturlar hamda ushbu ishlarni amalga oshiradigan xodimlar birgalikda tashkil qiladi.

Kompaniyaning axborot tizimi uning har bir tuzilmasida yechiladigan maxsus funksional masala (FM) lar majmuasidan tashkil topadi. Ular muassasaning faoliyatlarini avtomatlashtiradigan maxsus apparat-dastur ta'minotidan iborat.

Kompaniya vazifalarining tipik funksional masalalari quyidagilarni tashkil etadi (1.2-rasm):

«Kadrlar» – kadrlar bo'yicha masalalarni yechishga mo'ljallangan. Kadr axborot bazasining atributlari qilib xodimning anketasida ko'rsatilgan parametrlar ko'rsatiladi.

«Ish yuritish (yoki «Kotibiyat»)» – idora faoliyatini qog'ozsiz ish yuritish texnologiyasi asosida olib borishni ta'minlaydi.

«Nazorat («Monitoring»)» – hujjatlarni yaratilishi, adresatlarga yuborilishi, ko'rsatilgan vazifalarni bajarilish darajasini monitoring, ya'ni hujjatning hayot siklini nazorat qiladi.

«Muxosib va oylik ish haqi» – ushbu funksional masala kompaniyaning moliyaviy faoliyatini avtomatlashtirishga mo'ljallangan.

«Axborot resurslari» – kompaniyada elektron asarlar fondini shakllantiradi.

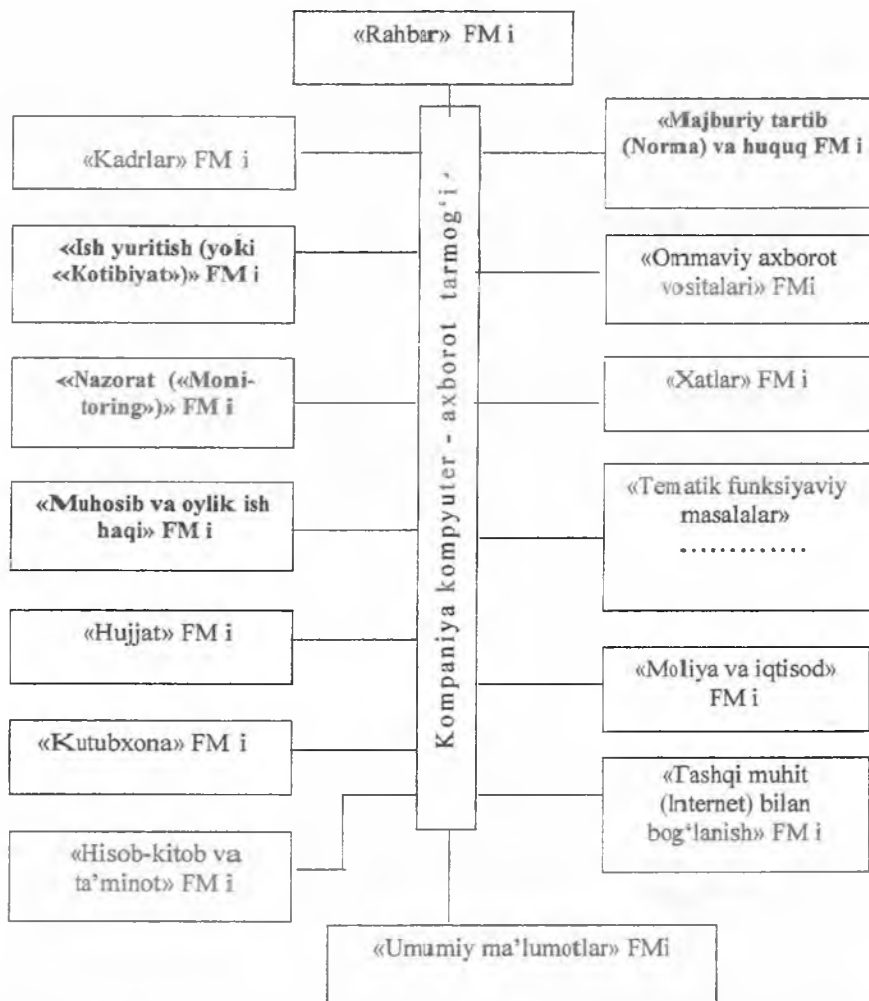
«Hisob-kitob va ta'minot» – kompaniya ichki faoliyatining xo'jalik ishlarini avtomatlashtirishga mo'ljallangan.

Kompaniya faoliyatining tipik (muammoviy) funksional masalalari: «Majburiy tartib (Norma) va huquq», «Ommaviy axborot vositalari», «Xatlar», «Tematik funksiyaviy masalalar», «Ko'makchi FM» va boshqalar.

Axborotlarning bir qismi kompaniyaga yuklatilgan masalalar yechimini, qolgan qismi boshqa kompaniyalar bilan axborot almashuvini tashkil etadi.

«Majburiy tartib (Norma) va huquq» – ushbu FM foydalanuvchilarni xolis xizmat doirasidagi tartib-huquq mavzusidagi axborotlar bilan ta'minlaydi.

«Ommaviy axborot vositalari» – ushbu kompaniyaga taalluqli aloqa kanallari va ommaviy vositalardan kelayotgan axborotlarni operativ ravishda yig'adi va tahlil qiladi.



1.2-rasm. Kompaniya axborot tizimida yechiladigan funksional masalalar.

«Xatlar» – yuqori tabaqadagi rahbar xodimlarga jamiyatda bo‘layotgan o‘zgarishlarga tezkor o‘z munosabatlarini bildirishlariga imkon yaratib beradi. Xatlar asosida aniqlangan dolzarb muammolar uchun optimal yechimlarni topishga sharoit yaratadi.

«Tematik funksiyaviy masalalar» – kompaniya yo‘nalishi haqidagi ma’lumotlar bazalarini shakllantiradi va ularga foydalanuvchilarni kirishiga imkoniyat yaratib beradi.

«Ko‘makchi (Yordamchi) FM» – kompaniyaning ko‘p qirrali ichki va tashqi faoliyatlari bo‘yicha axborot bazalari, arxiv ma’lumot bazalari bo‘yicha qidiruv jarayonlarini amalga oshiradi va b.

Bajariladigan vazifalari bo‘yicha axborot tizim (AT) lari bir necha turlarga ajratiladi (1.1 - jadval).

1.1 - jadval

№	AT turi	Asosiy vazifasi
1	Ma'muriy AT lari	Joriy fakt va voqea (tranzaksiya)lar haqida ma'lumotlarni qayd etadilar, muassasa ma'lumotlar bazasidagi tezkor axborotlarini yangilaydilar va kerak bo'lgan joriy hisoblarni bajaradilar
2	Ofis AT lari	Muassasada qo'g'ozsiz ish yuritish, hujjatlarni qayta ishlash, chop etish va ko'paytirish, ish reja, grafik va jadvallarni tuzish, turli topshiriqlarni tayyorlash va uzatish vazifalarini bajaradi. Elektron telemajlislar o'tkazish, topshiriqlar bajarilishini tezkor ravishda nazorat qilish va kompaniya faoliyatini boshqarish vazifalarini ijro etadi. Ofis xizmatchilariga menejerlarning deyarli barcha so'rov va talablarini bajara olish imkoniyatini yaratadi.
3	Boshqaruvni qo'llab-quvvatlash AT lari	O'zgarmas, statik strukturali va o'zgarmaydigan usulda amalga oshiriladigan doimiy, tez-tez qaytariladigan vazifalarni bajarish uchun mo'ljallangan. Tizim doimiy-davriy ravishda tashkilot faoliyatining turli qirralari to'g'risidagi strukturlangan va qisqacha ko'rinishga keltirilgan hisobotlarni tayyorlaydi. U hal qiladigan masalalar qatoriga turli amallarni bajarish emas, balki ularni baholash va baholash asosida hisobotlar tayyorlash kiradi. Odatda, tizim moliyaviy tizimlar tayyorlagan ma'lumotlar bilan ishlaydi. Foydalanuvchi boshqarishni qo'llab-quvvatlash tizimiga biron-bir xabarni shakllantirish bo'yicha

1.1 - jadvalning davomi

		so'rovnomaga yuboradi. U o'z navbatida moliyaviy AT ma'lumotlarini strukturalashtirib hamda qulay sharoitga keltirib qayta ishlaydi hamda hisobotni tayyorlaydi. Hisobotlar monitor ekranida yoki qog'ozda olinishi mumkin.
4.	Qarorlarni qabul qilishni qo'llab-quvvatlash (QQQQQT) AT lari	<p>Qarorlarni tayyorlash va qabul qilish uchun kerak bo'lgan tavsiya, grafik, jadval, diagramma va ro'yxat ko'rinishida umumlashtirilgan hamda tartibga solingan axborotlarni tayyorlab berish uchun mo'ljallangan. Ishlash jarayonida tizim murakkab modellarni yaratishi va ular asosida muammolarni hal qilishning ba'zi muqobil variantlarini taklif qilishi mumkin.</p> <p>Unga moliyaviy va boshqarish tizimlarining ma'lumotlari, shuningdek, boshqa manbalardan olingan ma'lumotlar kiritiladi. Tizim ular asosida model yaratadi. Foydalanuvchi tizim dasturi bilan bevosita muloqotda bo'ladi – unga qo'shimcha ma'lumotlar va ilgari kiritilgan ma'lumotlarga tuzatishlar kiritadi. Dastur ishi natijasida muammoni hal qilish yo'llari yoritilgan matnlar, ma'lum strukturaga ega hisobotlar yoki jadvallar yaratilishi mumkin.</p> <p>Bu tizimlarda ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil etish vaqtida boshqariladigan jarayonlarning matematik modellari, mantiqiy va evristik usullar ishlatiladi.</p>
5	Yuqori pog'ona menejrlari faoliyatini qo'llab-quvvatlash (YuPMFQQ) AT lari	<p>Bunday ATlarda ma'lumotlar yuqori darajada strukturalashtirilgan va ixchamlashtirilgan ko'rinishga keltiriladi va saqlanadi. Tarkibida grafiklari ham bo'lishi mumkin bo'lgan standart shakllardagi hisobotlar tayyorlanadi.</p> <p>Eng katta imkoniyatlarga ega bo'lgan YuPMFQQ tizimlari, odatda, eng yuqori va hududiy davlat boshqaruvi organlarida (Prezident Mahkamasi, vazirliklar, viloyat hokimliklari) hamda yirik tashkilotlarning boshqaruv organ-</p>

1.1 - jadvalning davomi

		larida (korporatsiyalarning direktorlar kengashi va h.k.) yirik kompleks dasturlarni tayyorlash va rejalashtirish davomida dasturlarga turli siyosiy, ijtimoiy yoki iqtisodiy chora - tadbirlarni kiritish va dasturning yakuniy maqsadga erishishiga ularning ta'siridan kelib chiqqan holda mavjud resurslarni taqsimlash masalalarini yechishda qo'llaniladi. Bunday tizimlar jamoaviy ravishda ishlatiladi va ularning ma'lumot va bilimlar bazalari turli soha mutaxassislaridan tashkil topgan bir qator ekspertlar tomonidan yaratiladi
6	Boshqaruv ATlari	Asosiy vazifalari quyidagilardan iborat ; – dastlabki ma'lumotlarni yig'ish va qayd etish; – ma'lumotlarni qayta ishlash: o'zgartirish, tahrirlash, saralash, taqqoslash, hisoblash, yakunlash; – shakl va mazmuniga qo'yilgan talablarga muvofiq axborotlarni shakllantirish va ifodalash; ma'lumot va axborotlarni saqlash; – AT tarkibidagi tizim va tashkilot tuzilmalariga axborotlarni tahlil etish, qaror qabul qilish uchun taqsimlash va uzatish; – qarorlar bajarilishi jarayonlarini nazorat va tahlil qilish; – to'ldirilgan va aniqlangan dastlabki ma'lumot va yakuniy axborotlar asosida qabul qilingan qarorlarni to'g'rilash va boshq.
7.	Ekspert tizimlari	Sun'iy intellekt (tafakkur)ning amaliy tizimlar sinfini tashkil etadi. Ular aniq ma'lumotlar va tajribali mutaxassis (ekspert)larning bilimlariga asoslanib, qarorlarni qabul qilish uchun tegishli tavsiya va maslahatlarni ishlab chiqaradi. Ular axborotlar bazasi, bilimlar bazasi va qaror qabul qilish tizimostilaridan tarkib topgan bo'ladi. Bu tizimlarda kompyuter-o'qituvchi, foydalanuvchi-o'quvchi vazifasini o'taydi. Foydalanuvchi tizimga dastlabki ma'lumotni kiritadi, tizim axborot bazasidan dastlabki ma'lumotga mos

1.1 - jadvalning davomi

		muammoli ma'lumotni shakllantiradi, qaror qabul qilish tizimi esa muammoli ma'lumot asosida bilimlar bazasidan tegishli yechimni qidirib topadi va foydalanuvchiga taqdim etadi.
--	--	--

Korporativ axborot tizimlari deganda, katta hudud (shahar, viloyat, respublika) doirasida joylashgan korporatsiyaning (vazirlik, aksioner jamiyat, kompaniya va b.) integrallashgan kompyuter tizimi asosidagi axborot tizimi tushuniladi. Ularning foydalanuvchilari tarmoq texnologiyalari, telekommunikatsiya vositalari imkoniyatlaridan keng foydalanib, kompaniya doirasida dislokatsiya qilingan (har xil nuqtalarda joylashgan) elektron resurslar va amaliy dasturlarga chiqishlari mumkin.

Korporativ tarmoq taqsimlangan strukturaga ega bo'lib, bir-biridan uzoqda joylashgan ofislar, maxsus bo'linmalar va boshqa strukturalarni birlashtiradi. Uning kommunikatsion markazlari (ya'ni hudud doirasida dislokatsiya qilingan kompyuterlarni umumiy tarmoqqa birlashtiruvchi markazlar) har xil shahar va davlatlarda joylashgan bo'lishi mumkin.

Ularning tuzilmasi lokal tarmoq strukturasi bilan birmuncha farq qiladi. Asosiy farqlaridan biri – ma'lumot uzatish tezligi nisbatan past, chunki bu tarmoqda asosan arenda qilingan aloqa kanallari ishlatiladi.

Ma'lumot uzatish nazariyasidan ma'lumki, ko'p hollarda magistral aloqa kanallarining ma'lumot uzatish tezligi mahalliy kompyuter tarmoq kanallari ma'lumot uzatish tezligidan kichikroq. Kommunikatsion markazlar binoning har xil «nuqtalarida emas, balki har xil shaharlarda, har xil davlatlarda joylashishi mumkin.

Korporativ tarmoqning ilovalari sifatida tizimli dasturiy ta'minotlar tushuniladi, ya'ni ma'lumotlar bazasi, pochta tizimlari, hisoblash resurslari, fayllar va b.

Korporativ tarmoqning asosiy vazifasi uzoqda joylashgan foydalanuvchilarga tarmoq resurslarini sifatli va o'z vaqtida taqdim etishni ta'minlash hisoblanadi.

Korporativ tarmoqning ma'lumot uzatish muhiti sifatida Internet tarmog'i vositalari ishlatilgan taqdirda, uning kanallaridan katta hajmdagi har xil turdagi ma'lumotlar uzatilishi hamda axborot xavfsizligi hisobga olinishi lozim.

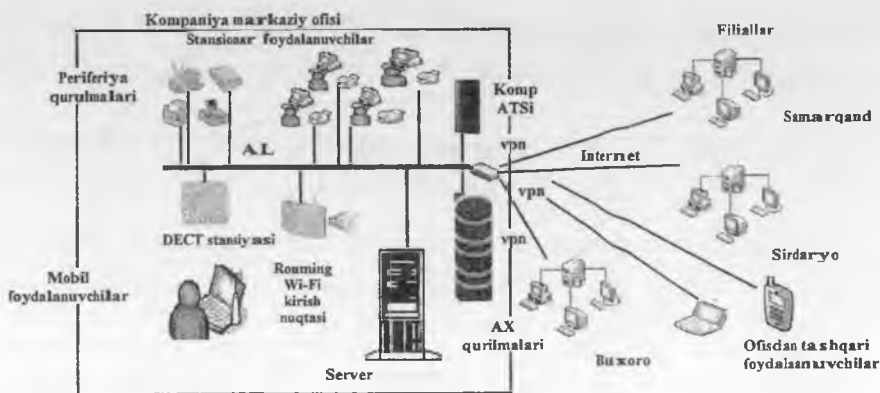
Axborot xavfsizligini ta'minlash masalasi bugungi tarmoq rivojlanishining eng dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi va uni keng qamrovli yondashgan holda mukammal hal qilish kerak bo'ladi. Chunki korporativ tarmoq kanallari va texnik vositalari orqali o'ta muhim va «qimmatli» ma'lumotlar uzatiladi, ularni boshqalarga o'tib ketishi, korporatsiyaga juda katta zarar keltirishi mumkin.

Korporativ tarmoq – har xil turdagi minglab kompyuterlar, tizimli va amaliy dasturiy ta'minotlar, tarmoq adapterlari, konsentratlar, kommutatorlar, marshrutizatorlar va kabel tizimlaridan tarkib topgan murakkab tizim hisoblanadi.

Korporativ tarmoq xizmatchilarining vazifasi – yuqorida keltirilgan va arzon bo'lmagan (ya'ni qimmat baho) texnik va dasturiy vositalar asosida yaratilgan tizimni kompaniyada aylanadigan, qayta ishlanadigan ma'lumotlarni o'z vaqtida, to'liq va xatolarsiz adresatlariga yetkazilishini ta'minlashdan iborat.

Korporativ tizimning arxitekturasi tanlangan apparat-dasturiy platforma asosida yaratilgan kompyuter tarmog'ining topologik sxemasi, ma'lumotlar bazalari, ularda ma'lumotlarni ishonchli saqlanishi va foydalanuvchilar kirishini tashkil etish vositalari, telekommunikatsion qurilmalar va tarmoq komponentalari o'rtasida masofaviy o'zaro munosabatlarni yaratib beradigan vositalardan tarkib topadi.

Yirik kompaniya korporativ tizimining umumlashtirilgan arxitekturasi 1.3 - rasmda keltirilgan.



1.3-rasm. Korporativ tizimning umumlashtirilgan arxitekturasi.

Kompaniyaning markaziy ofisi mahalliy kompyuter tarmog'i negizidagi Intranet tizimi asosida ichki faoliyatini tashkil etadi, uzoq masofada joylashgan filiallarining axborot tizimlari bilan telekommunikatsiya qurilmalari yordamida bog'lanib, taqsimlangan yagona infokommunikatsion tizim sharoitida boshqaruv jarayonlarini amalga oshiradi.

Qisqasi, bugungi kunning talabidan kelib chiqib, korporativ tizim bu yirik kompaniyaning keng qamrovli boshqaruvini ta'minlaydigan vosita, deb hisoblash mumkin.

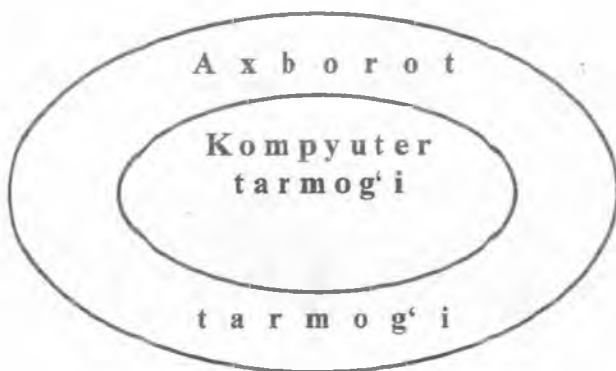
1.2. Tarmoq texnologiyalari va ularda ma'lumot uzatilishini tashkil etish asoslari

Kompaniyaning faoliyatini korporativ axborot tizimi asosida tashkil etilishini tarmoq texnologiyalarisiz tasavvur qilib bo'lmaydi.

Amaliyotda yirik kompaniyaning dislokatsiya qilingan korporativ axborot tizimi umumlashgan holda ikki qismdan tashkil topadi (1.4 - rasm):

– maxsus texnik qurilmalar, dasturlar va aloqa vositalari asosida bog'langan kompyuter tarmog'i;

– kompyuter tarmog'i asosida faoliyat ko'rsatadigan avtomatlashtirilgan ish joy (AIJ)lari va server kompyuterlaridagi ma'lumotlar, bilimlar hamda boshqaruv bazalarining axborot tarmog'i.



1.4-rasm. Korporativ axborot tizimining umumlashtirilgan sxemasi.

Kompaniya korporativ axborot tizimi bir-biri bilan bog'langan joylardagi mahalliy (lokal) kompyuter tarmoqlari va tarmoq boshqaruv tizimidan tashkil topadi.

Kompaniya boshqaruv apparati va filiallaridagi mahalliy kompyuter tarmoqlarining tarkibi axborot bazasi serveri, fayl-server, kommunikatsion serverlardan va ishchi stansiyalaridan iborat bo'ladi.

Axborot bazasi serverida kompaniya tuzilmalariga (boshqaruv apparati bo'lim va bo'linmalari (departamentlari), joylardagi filiallari va b.) tegishli axborotlar bazalari saqlanadi. Kompaniyaning mavqeiga, axborotlar hajmiga qarab u bir nechta axborot bazasi va boshqa tipdagi serverlardan tashkil topgan bo'lishi mumkin. Lekin bu serverlardagi axborot (va ma'lumot) bazalari yagona andoza va dasturlar asosida yaratilishi va ish yuritishi lozim.

Fayl serverida ma'lumotlar fayllar ko'rinishida saqlanadi. Ushbu server pochta serveri vazifasini ham bajarishi mumkin.

Kommunikatsion server (KS) mahalliy tarmoq kompyuterlarini maxsus tarmoq qurilmalari yordamida o'zaro va Internet global tarmog'iga ulaydi va ularning muloqotini nazorat qilib boradi. Axborot xavfsizligini ta'minlash dasturlari ham odatda kommunikatsion serverlarga o'rnatiladi. KS tarmoqni ruxsat etilmagan murojaat qilishdan himoya qilishni, tarmoq resurslarini boshqarishni, ilovalarni ishga tushirishni va taqsimlashni ta'minlashi kerak.

Ishchi stansiyalarda kompaniya tuzilmalarida yechiladigan masalalardan kelib chiqib avtomatlashtirilgan ish joylari yaratiladi (tuzilma yechadigan). Ishchi stansiyalar tarmoq boshqaruv tizimi ruxsati bilan serverlar resurslariga kirishlari va global tarmoqqa chiqishlari mumkin.

Kompaniya miqyosida server va ishchi stansiyalar sifatida ishlatiladigan kompyuterlarning parametrlari har xil bo'lishi mumkin (har xil firmada ishlab chiqilgan bo'lishi mumkin), lekin ular yagona andoza asosida tuzilgan bir xil tarmoq va tizim dasturiy ta'minotlari asosida faoliyat ko'rsatishlari shart. Aks holda kompyuterlar bir-birlari bilan aloqa kanallari yordamida bog'langanliklariga qaramasdan ma'lumot va axborotlar almashish imkoniyatlariga ega bo'la olmaydi. Natijada korporativ axborot tizimi yagona tizim bo'lib ishlay olmaydi.

1 O'QUV ZALI

Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti

17

172871

Axborot Resurs Markazi

Kompaniya har xil nuqtalaridagi axborot qayta ishlash vositalarini yagona tizim shaklida faoliyat yuritishi, yuqorida qayd etilganidek, tarmoq texnologiyalari asosida amalga oshiriladi.

Kompyuter tarmoqlari asosan ikki turga bo'linadi:

– mahalliy (lokal) kompyuter tarmoqlari – bino yoki kompaniya boshqaruv apparati doirasida faoliyat ko'rsatayotgan kompyuterlarning o'zaro bog'lanishidan tashkil topgan tarmoq;

– tarqoq (global) kompyuter tarmog'i – tuman, shahar, viloyat, davlat va boshqa davlat muassasalari kompyuterlari to'plamining (ya'ni mahalliy kompyuter tarmoqlarining) o'zaro bog'lanishidan tashkil topgan tarmoq.

Mahalliy va tarqoq holdagi kompyuter tarmoqlari maxsus texnik qurilmalar, dasturlar va aloqa kanallari yordamida bir-birlari bilan o'zaro muloqotda bo'lishadi.

Har xil nuqtalardagi axborot qayta ishlash tizimlarining yagona tarmog'ini yaratishda asosan quyidagi muammolarga e'tibor qaratiladi:

– tarmoq topologiyasining tuzilmasini tanlangan mezon asosida optimal yaratish;

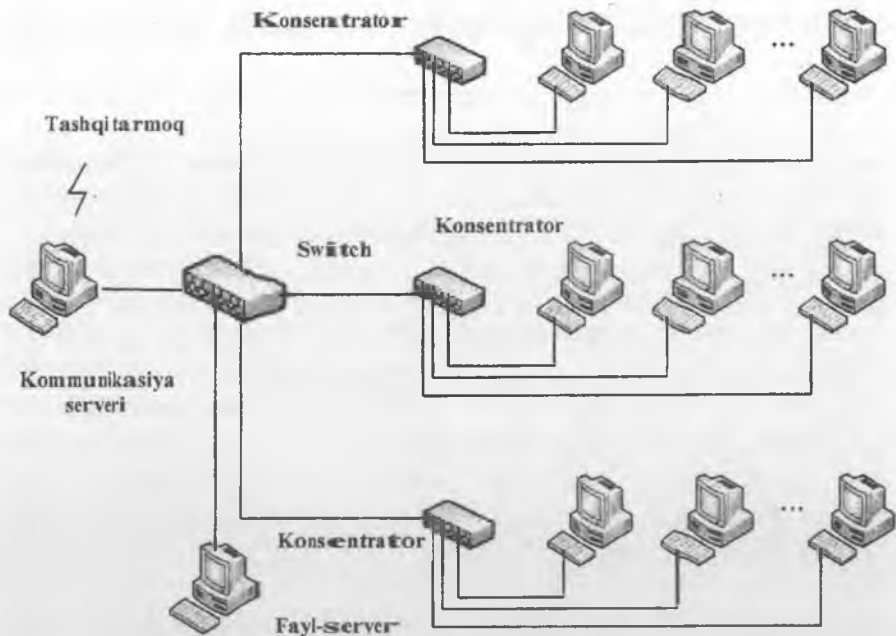
– axborot qayta ishlash tizimlarining tarmoq sharoitidagi o'zaro muloqotini tashkil etish.

Kompaniyaning korporativ axborot tizimi sharoitidagi faoliyatini tashkil etish uchun birinchi navbatda uning boshqaruv apparati (1.3-rasm) miqyosida mahalliy kompyuter tarmog'i yaratiladi. Uning negizida Internet texnologiyalari¹ imkoniyatlaridan foydalanib, tashkilotning Intranet tizimi yaratiladi va elektron shaklda ish yuritish jarayonlari amalga oshiriladi.

Muassasaning ichki axborot tizimi (ya'ni Intranet tizimi) tashqi tarmoqqa (jumladan, Internet tarmog'iga) ulanishi maxsus kommunikatsion server orqali amalga oshiriladi (1.5 - rasm).

Kompaniyaning dislokatsiya qilingan kommunikatsion serverlarini taqsimlangan strukturali murakkab tarmoqqa ulash masalasi ikki bosqichda amalga oshiriladi. Bunda dastlab izlangan tarmoqning bir bog'lamli aloqa topologiyasi shakllantiriladi, so'ng berilgan talablarga bog'liq holda taqsimlangan tarmoqning topologiyasi aniqlanadi.

¹ Internet/Intranet texnologiyalari keyingi bandeda yoritiladi.



1.5-rasm. Kompaniya mahalliy tarmog'ini tashqi tarmoqqa ulanish sxemasi.

Quyida izlangan taqsimlangan strukturali tarmoqning topologik strukturasi aniqlash algoritmi keltiriladi.

Dastlab belgilangan mintaqa o'zining tarmoq osti yordamida xizmat ko'rsatish imkoniyatiga ega bo'lgan alohida hududlarga ajratib olinadi. Ya'ni berilgan mezonlardan foydalanib, mintaqa ma'muriy - territorial tarzida ajratilgan mavjud elektraloqa tarmog'i bazasida hududlarga to'liqligicha xizmat ko'rsatishga mo'ljallangan texnik vositalar asosida faqat kompyuter tarmog'i yaratishga mo'ljallangan hududlarga ajratiladi.

Mintaqadagi xizmat ko'rsatuvchi hududlar ma'muriy - territorialarga ajratib olinadi. Har bir hududdagi terminal stansiyalar soni (yuqorida qayd etilgan variant bo'yicha kommunikatsion serverlar soni) belgilanadi (tarmoqni rivojlantirish jarayonida kerak bo'ladigan miqdorlarini hisobga olib). Agar ularning soni

ko'payadigan bo'lsa, u holda hudud yana kichik hududlarga ajratib olinadi.

Bir necha bor kichik hududlarga ajratish markaziy kommutator (MK) (rivojlanishini hisobga olib) quvvatiga muvofiq amalga oshiriladi. Agar bitta MK quvvati terminallar tizimi (TT) miqdoriga xizmat ko'rsatishni ta'minlashga yetarli bo'lsa, u holda bu hududni bir necha marta kichik hududlarga ajratish maqsadga muvofiq emas.

Yoki aksi bo'ladigan bo'lsa, ya'ni TT miqdoriga xizmat ko'rsatishni ta'minlash uchun bir yoki bir necha MK kerak bo'ladigan bo'lsa, u holda ikkita MK o'rnatilgan kichikroq hududlarga ajratiladi. Kompyuter tarmog'i strukturasi optimal qurish nuqtayi nazaridan qaraganda ajratilgan ma'muriy - territoriyaga ikkitadan ko'p bo'lmagan MK o'rnatish maqsadga muvofiqdir.

Taqsimlangan kompyuter tarmog'ining strukturasi sintez qilishni boshlashda hududning dastlabki topologiyasi ma'lumotlarini tanlash quyidagicha amalga oshiriladi:

– agar hududda bitta MK xizmat ko'rsatsa, u holda MK joylashgan nuqtalar (terminallar) yulduzsimon strukturali topologiyaga ulanadi. Kanal qiymatining minimal bo'lishi optimal tanlov hisoblanadi.

– MK ni joylashtirilgan nuqtasi bilan hududdagi terminallar orasidagi masofalar yig'indisining minimal qiymati shu hududning izlangan optimal nuqtasi, ya'ni markazi bo'ladi;

– agar hududga ikkita tugun xizmat ko'rsatsa, u holda MK larni ko'proq joylashtirish imkoniyati bo'ladi. Yulduzsimon graf ko'rinishida juft bog'lanadigan terminal tizimi unga eng yaqin ixtiyoriy nuqtaga bog'lanadi (bunday tuzilish ikki bo'g'inli grafga javob bermasligi mumkin, balki ikki bo'g'inli yulduz deb atalishi mumkin). Murakkab graflarda barcha kanallar qiymatining minimal bo'lish imkoniyati tanlanib, MK o'rnini o'zgartirish amalga oshiriladi.

Keyingi sintez qilinadigan hudud oldingi hudud ko'rinishda bo'lishi mumkin, lekin bu hududni optimal markazi izlanayotganda oldingi hudud markaziy nuqtasi hisobga olinadi. Shu bois tanlangan MK joylashgan nuqta, avvalgi hududdagi MK joylashgan nuqtaga va soniga bog'liq bo'ladi.

Agar joriy hududdagi MK boshqa hududdagi MK bilan bog'lanmagan bo'lsa, navbatdagi hududda bitta nuqta orqali bog'lanish tahlil qilinadi. Agar navbatdagi hududda MK bilan oldingi hududdagi MK o'rtasida bog'lanish masalasi sintez qilinganda, keyingi hududdagi MK bilan mavjud hududdagi MK orasidagi masofa kichikroq bo'lsa, oldin o'rnatilgan bog'lanish uziladi va shu hududdagi MK ga bog'lanish o'rnatiladi.

Natijada hududlardagi markazlarning qisqa yo'llar orqali bog'langan topologik sxemasi yaratiladi. Boshqacha so'z bilan aytganda, bir bog'lamli ($K_b = 1$, K_b – bog'lanish koeffitsiyenti) «ostov grafi» ning sxemasi yaratiladi.

Bu bosqichda qo'shni hududlar o'rtasida faqat bitta bog'lanishga ega topologiya tashkil qilinadi.

Yuqorida qayd etilgan taqsimlangan kompyuter tarmog'i topologik sxemasi yaratilishining birinchi bosqichda yechiladigan masalasi quyidagicha tavsiflanadi:

– algoritmnining boshlang'ich ma'lumotlari asosida tahlil qilinayotgan hududdagi MKni joylashtirilishi mumkin bo'lgan nuqtalari (MKJMN)dan biri aniqlanadi;

– MKJMN mavjud bo'lgan nuqtani aniqlash mumkin. Modomiki, MKJMN ining har biri o'zining kordinatalariga (x_i, y_i) ega ekan, shu hududda joylashgan nuqtani aniqlaydigan parametrlar metrik bo'lishi zarur.

Metrika aniq nuqtalar o'rtasida xizmat ko'rsatuvchi ma'lumotlar bo'lishi mumkin.

Bunday holatda to'g'ri burchakli metrikani ishlatish maqsadga muvofiqdir. U quyidagicha ifodalanadi:

$$R = (|X_i - X_j| + |y_i + y_j|) \quad (1.1)$$

U holda qidirilayotgan metrik parametr R metrikasi bilan amalga oshiriladi.

Alohida kommunikatsion server (KS) va navbatdagi MKJMN o'rtasida mavjud aloqa tarmoqlarida qatnashmasa yoki mavjud aloqa tarmog'i trafiklarini o'tkazishda foydalanilmaydigan vaziyatlarda yangi aloqa liniyasini o'tkazish masalasini ko'rib chiqish zarur bo'ladi.

Shu sababli, birinchi bosqichda mavjud aloqa tarmoqlarida foydalanilmaydigan aloqa kanallariga tegishli barcha nuqtalarni olib tashlash maqsadga muvofiqdir.

Agar alternativ variant bo'lmasa va MKJMN ning amaliyotda har bir nuqtasida aloqa liniyasini o'tkazish imkoniyati mavjud bo'lsa, u holda MKJMN ko'p nuqtalarini boshlang'ich ma'lumotlar orqali qidirish amalga oshiriladi.

Buning uchun alohida yo'nalishda aloqa yo'nalishini o'tkazish eng kam qiymati eng yaxshi varianti barcha aloqa liniyalariga o'tkazishi zarur bo'lgan xarajat talab qiladigan tadqiqot ishlarini o'tkazish zarur.

Demak, birinchi bosqichda ko'rilayotgan hudud uchun yulduzsimon topologiyali tarmoq hamda hududlararo bir bog'lamli taqsimlangan tarmoq topologiyasi yaratiladi. U kompaniya va uning filiallarining kommunikatsion serverlarini tashqi tarmoq markaziy kommutatoriga ulaydi.

Boshqa so'z bilan, loyihalashtiriladigan tarmoqni har bir hududi uchun algoritmi ishlashi natijasida MK joylashgan o'rni va qo'shni hududdagi MK bilan bog'lanishi aniqlanadi. Chunki keyingi hududda markaziy kommutator joylashgan joyi aniqlanayotganda oldingi hududdagi markaziy kommutatorming joylashgan joyi hisobga olinadi va u bilan aloqa o'rnatiladi.

Ikkinchi bosqichda hududlardagi kommutatsion markazlar o'zaro bog'lanadi va taqsimlangan tarmoqning strukturasi yaratiladi.

Magistral tarmoqni yaratish k_b - grafni qurish negizida ko'rinadigan asosiy graf shakllantiriladi (k_b - graf tugunlarining o'zaro bog'lanish koeffitsiyenti).

Bog'lanish koeffitsiyenti $k_b > 2$ shartiga ko'ra i hududdagi KM_i (kommutatsion markaz) kamida ikki qo'shni $KM_{(i+1)}$ va $KM_{(i+2)}$ bilan bog'langan bo'lishi kerak.

Algoritm operatorlarining funksiyalarini quyidagicha ifodalash mumkin:

- yuqori unumdorlikka ega ishchi tizimi bor i hudud aniqlanadi va u vazifani yechish uchun R - mediana grafi $[Kr]$ qidiriladi (tanlangan hudud topologiyasi yulduzsimon grafni hisoblash asosida yaratiladi);

- j unumdorligiga ega hudud aniqlanadi va u uchun i hudud hisobiga R - mediana grafi quriladi;

– boshqa hududlarda qo‘shni hududlardagi MK larning koordinatalarini hisobga olingan holda yulduzsimon graflar yaratiladi;

– taqsimlangan tarmoqning bir bog‘lanishli tuzilmasi yaratiladi, ya‘ni ostov grafi shakllantiriladi (graf cho‘qqilari bir-birlari bilan faqat bitta qirra orqali bog‘lanadi). Keyingi bosqichda $k_b > 2$ bog‘lanishli graf tuzilmasi hisoblanadi.

Algoritm mintaqa 9 ta hududlar ko‘rinishida bo‘lgan holat uchun aprobeatsiya qilingan.

Taklif etilgan usulning samaraligini baholash an‘anaviy usulga asoslanib, avtonom qurilgan natijalar bilan taqqoslangan. 1.2-jadvalda qiyosiy tahlil natijalari keltirilgan.

Taklif qilingan algoritm asosida yaratilgan tarmoq topologiyasi (1-variant) bilan abonent va kommunikatsiya tarmoq osti mustaqil aniqlanadigan topologiyani shakllantiradigan algoritm (2-variant) natijalari taqqoslangan.

Jadval natijalaridan quyidagini xulosa qilish mumkin: birinchi bosqichda yulduzsimon topologiya yaratilishida qo‘shni hududdagi KM koordinatalari hisobga olinganligi sababli, xarajatlar ikkinchi variantga qaraganda bir oz ko‘proq, lekin ikkinchi bosqichda hududlararo bog‘lanish birinchi bosqichda optimal topilganligi sababli, xarajatlar birinchi variantda sezilarli darajada kamaygan, natijada taqsimlangan tarmoq topologiyasining strukturasi kam xarajat qilgan holda yaratish birinchi variantda bajarilishi aniqlangan, ya‘ni $S^I < C^{II}$ natijani ko‘rsatgan.

1.2-jadval

Xarajatlar nomi, so‘mda	Variant		$\Delta C = C^I + C^{II}$
	I	II	
Abonet tarmoq osti qurilish bo‘lmagan xarajatlar, C_1	54160	53680	-480
Kommunikatsiya tarmoq osti qurilish xarajatlari, C_2	52040	54385	+2345
Xarajatlar umumiy qiymati, $C = C_1 + C_2$	106200	108065	+1856

Amaliyotda kompyuter tarmog‘i IEEE 802.x standartlari (Institute of Electrical and Electronics Engineers – elektrotexnika va

radioelektronika injenerlari instituti tarkibida lokal kompyuter tarmoqlarini standartlashtirish bo'yicha 802 komitet tashkil etilgan) asosida yaratiladi.

802.x komiteti tarmoqlarni birlashtirish, ya'ni bir nechta tarmoqlarni birgalikda ishlashini ta'minlovchi andozalar (802.1 Internet-working standartlari), ma'lumotlarni uzatishni mantiqiy boshqarish (802.2 Logical Link Control (LLC)), ma'lumotlarni uzatish muhitiga murojaat qilishning CSMA/CD usuli bo'yicha ishlaydigan LKTni yaratish (802.3 Ethernet), ma'lumotlarni uzatish muhitiga murojaat qilishning Token Bus va Token Ring LAN usuli bo'yicha ishlaydigan LKTni yaratish (802.4 Token Bus LAN va 802.5 Token Ring) va boshqa standartlarini ishlab chiqish bilan shug'ullanadi.

Ushbu standartlarda qanday qoidalarga rioya qilib, kompyuter tarmoqlarini yaratish kerakligi to'g'risida aniq me'yorlar ishlab chiqilgan. Masalan, 802.3 andozasi asosida mahalliy va taqsimlangan strukturali kompyuter tarmog'ining sxemasini yaratish bo'yicha aniq me'yorlar keltirilgan.

Kompyuter tarmog'ini yaratishda tarmoq kabeli, tarmoq kartasi (har bir kompyuterda o'rnatilgan yoki qo'shimcha o'rnatilgan bo'lishi mumkin), Switch (kommutator – unga barcha tarmoq kabellari ulanadi), Router – axborot oqimi yo'nalishini, ya'ni marshrutini aniqlab beradi, modemlar tarmoq vositalarini aloqa kanaliga ulaydi va ma'lumotlarni aloqa kanallari asosida xatosiz uzatilishini ta'minlaydi. Kompyuter tarmoqlarining topologik sxemasini yaratishda qo'llaniladigan texnik vositalar to'g'risidagi ma'lumotlar maxsus adabiyotlarda batafsil keltirilgan.

Demak, tarmoq texnologiyalarining birinchi asosiy komponentasi tarkibiga maxsus texnik vositalar (konsentratorlar (Hub), kommutatorlar (Switch), marshrutlash qurilmalari (Router), kuchaytirgichlar (Reapeter), modemlar, aloqa kanallari (kabellar, optik tolali kabellar shu jumladan, simsiz aloqa vositalari) va boshqa vositalar kiradi. Ular asosida tarmoqning optimal topologik sxemasining tuzilmasi yaratiladi.

Tarmoq texnologiyalarining ikkinchi asosiy komponentasi tarkibiga dislokatsiya qilingan kompyuterlar va boshqa axborot qayta ishlash vositalarini birgalikda faoliyatini tashkil etish va ular o'rtasida axborot almashish jarayonini amalga oshirish uchun kerak bo'ladigan

vositalar kiradi. Ular asosan maxsus andozalar asosida yaratilgan va real vaqtda ishlaydigan dasturiy ta'minotlardan iborat bo'ladi.

Maxsus andozalar (standartlar) sifatida asosan ochiq tizimlarning tavsiflari va vositalarini aniqlaydigan OSI (Open System Interconnection) etalon modeli ishlatiladi. U ochiq tizimlarning turli ishlab chiqaruvchilar tomonidan tavsiya etilgan axborot qayta ishlash tizimlarning bir tarmoqda ishlashini ta'minlaydi, ya'ni ularning o'zaro bog'lanishini aniqlaydi va quyidagilarni:

- qo'llanish jarayonlarning o'zaro bog'lanishini;
- ma'lumotlarni taqdim etish shakllarini;
- ma'lumotlar saqlanishi bir xilligini;
- tarmoq resurslari boshqarilishini;
- ma'lumotlar xavfsizligi va axborot himoyasini;
- dasturlar va texnik vositalarning diagnostikasini

muvofiqlashtiradi.

Ochiq tizimlarning standart holatdagi o'zaro bog'lanishi quyidagicha ta'minlanadi:

- o'zaro ochiq tizimning yetti sathli etalon modeli;
- etalon modelini qanoatlantiradigan xizmatlarning aniq to'plami;

- xizmatlar bajarilishini ta'minlovchi va ularni amalga oshirish uchun ishlab chiqilgan protokollar to'plami.

Xizmat – yuqori daraja komponentlari ixtiyoriga beriladigan joriy darajaga tegishli funksional imkoniyatlar to'plamidir.

Protokol – har xil texnik qurilmalarda ishlatiladigan, bir xil jarayonlar orasidagi mantiqiy va protsedurali bog'lanishni ta'minlovchi qoidalar to'plami.

Interfeys – ikkita qurilma yoki tizimlar osti chegarasida ularning to'liq birga ishlashini ta'minlovchi qurilmalar va protseduralar to'plami. Interfeys elektrik, mexanik va funksional bog'lanishlarni ta'minlaydi.

Protokollarning funksiyalari:

7-amaliy pog'ona protokoli OSI modelining eng yuqori pog'onasi hisoblanib, qo'llanish jarayonlarining tarmoq xizmatlariga kirish uchun imkon yaratadi va:

– ochiq tizimlarni o'zaro bog'lanish muhiti bilan foydalanuvchilarning amaliy dasturlarini birga ishlashini;

— axborot almashish bo'yicha sheriklarni (hamkorlarni) identifikatsiyalashni;

— ma'lumotlar hajmini aniqlashni;

— konfidentsiallikni ta'minlash mexanizmini muvofiqlashtirishni;

— xizmat ko'rsatish sifatini muvofiqlashtirishni;

— xizmat ko'rsatish tartibini tanlashlarni ta'minlaydi.

6 - taqdim etish pog'onasi protokoli:

— yuboruvchi va qabul qiluvchi sintaksislarni tarmoqqa uzatish sintaksisi bilan muvofiqlashtirish;

— so'rov orqali seans o'rnatish va yakunlash;

— axborot yuborishlarni ta'minlaydi.

Taqdimot pog'onasi protokollarni qayta o'zgartirish, ma'lumotlar translatsiyasi, qo'llanilayotgan simvollar to'plamini almashtirish kabilarga javob beradi.

5-seans pog'onasi protokoli seans boshlanishi va yakunlanishini, transport tarmog'i darajasida ishdan chiqish (ishlamaslik) holatlarida qayta ulash jarayonlarini amalga oshirishni ta'minlaydi.

4-transport pog'onasi protokoli transport pog'onasining asosiy vazifasi paketlarni xatosiz, dastlabki ketma-ketlikda yo'qotishsizlarsiz kafolat bilan yetkazib berishdir.

Bu pog'onada ma'lumotlar qayta taxlanadi: uzunlari bir nechta paketlarga ajratiladi, qisqa paketlar esa birlashtiriladi. Shu orqali tarmoqdan paketlarni yuborish samaradorligi oshiriladi. Transport pog'onasida qabul qiluvchi tomonidan ma'lumotlar qabul qilingani haqida tasdiq signali yuboriladi.

Transport pog'onasi oqimni boshqaradi, xatolarni tekshiradi, paketlarni yuborish va qabul qilish bilan bog'liq bo'lgan muammolarni hal qilishda ishtirok etadi.

3-tarmoq pog'onasi protokoli quyidagilarni ta'minlaydi:

— foydalanayotgan tarmoq va fizik muhitlarni kommutatsiyalash;

— marshrutlashga bog'liq bo'lmagan transport tarmoq darajasi uchun axborotlar uzatilishini ta'minlovchi tarmoq ulanishlarni o'rnatish;

— tarmoq ulanishlarini faol holda tutish va uzish vositalarini yetkazib berish;

— ma'lumot oqimlarini boshqarilishini ta'minlash;

— paketlar jo'natilishi ketma - ketligini tartibga solish;

- shoshilinch ma'lumot uzatilishini ta'minlash;
- xatolarni topish va tuzatilishini ta'minlash.

Tarmoq pog'onasining ma'lumotlarini paketlar deb atash qabul qilingan. Tarmoq pog'onasida 2 xil protokollar ishlaydi.

a) tarmoq protokollari – tarmoq orqali paketlar harakatini yo'lga qo'yadi;

b) marshrutlash protokollari — tarmoq topologiyasidagi va tarmoqlararo bog'lanishlar to'g'risida axborot to'playdi.

2 - kanal pog'onasi protokoli kanal uzatishlarini o'rnatadi va ma'lumot fragmentlarini (kadrlarni) uzatadi, kadrlar bo'yicha sinxronizatsiyalashni ta'minlaydi, xatolarni topish va tuzatish, axborot oqimini boshqarish, kadrlar ketma - ketligini tartibga solishlarni ta'minlaydi.

1-fizik pog'ona protokoli fizikaviy kanallar - koaksial kabel, optik tolali kabel yoki radiomuhit orqali bitlar ketma-ketligining uzatilishi bo'yicha ish olib boradi. Fizik pog'ona fizik ulanishlarni o'rnatish, ularni faol holatda tutish va o'zining mexanik, elektron va protsedurali vositalarini boshqarish, bitlar bo'yicha sinxronizatsiyalash, bitlarni dupleks yoki yarim dupleksli uzatish, ikki yoki ko'p nuqtali uzatish, fizik darajada ishdan chiqish holatlari to'g'risida kanal darajasini ogohlantirishlarni ta'minlaydi.

Bugungi rivojlanayotgan infokommunikatsiya tarmoqlarida axborot almashinuv jarayonlari yuqorida keltirilgan yetti sathli OSI modeli negizida har xil turdagi protokollar asosida amalga oshiriladi. 1.3 - jadvalda misol tariqasida infokommunikatsiya tarmog'ining uchinchi sathida so'rovlarni boshqaruv protokollarining funksional vazifalari keltirilgan.

1.3- jadval

Protokol	Tarmoqdagi funksiyasi	Qo'llanilishi
SIP	Aloqa seansini o'rnatish va boshqarish	IP-tarmoqlarida nutqli va multimedia so'rovlar bog'lanishini ta'minlaydi. Terminal qurilmalarga SIP-agent dasturiy ta'minoti o'rnatiladi. Internet tarmog'ida qo'llaniladigan va ko'p ishlatiladigan dastur va mexanizmlar ishlatiladi.

1.3- jadvalning davomi

SIP-T	SIP- tarmog'i orqali telefon signallarini uzatish	SIP protokolining maxsus turi bo'lib, ISUP signalizatsiyasi to'g'ridan-to'g'ri uzatilishini ta'minlaydi
N.323	Aloqa seansini o'rnatish va boshqarish	IPprotokoli asosida tovushni uzatish tarmog'ida ancha tarqalgan protokol. SIP protokoliga qaraganda qiyin masshtablanadigan va uncha istiqbolsiz hisoblanadi.
N.248/ Megaco	Paket tarmog'iga kirish shlyuzlarini boshqarish	Istiqbolli va hozirda ishlab chiqarilayotgan standart. Har xil qurilmalarni bir-biri bilan ishlashini ta'minlashida yaxshi imkoniyatlar yaratadi.
BICC	Tarmoqlarda so'rovlarni boshqarish	Tarmoq turidan qat'i nazar bog'lanishni o'rnatadigan protokol (IP, ATM). Tarmoq hamma xizmatlarini amalga oshiradi. 3G uyali aloqa tarmog'ida ishlatiladi. Asosiy g'oya – paket tarmoqlarida har xil turdagi tovushli signallarni uzatishni ta'minlash
SIGTRAN	IP – tarmog'i orqali signalizatsiya va boshqarish protokollari ma'lumotlarini uzatish	IEEE tashkilotining standartlari yig'indisi - IP tarmog'ida signalizatsiya signallarini ishonchli uzatilishini ta'minlash

Umuman zamonaviy tarmoqlarda ishlatiladigan protokollar quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

- Internet tarmog'ining asosiy protokollari: IP, ICMP, TCP, UDP.
- Transport protokollari: RTP, RTCP.
- So'rov signallari uzatilishini ta'minlaydigan protokollar: SIP, N.323, SIGTRAN. MEGACO/H.248, MGCP, RSVP, SCTP. ISUP, BICC, SCCP, INAP.

- **Marshrutlash protokollari:** RIP, IGRP, OSPF, IS-IS, EGP, BGP, IDRP, TRIP

- **Tarmoq informatsion xizmatlari va boshqarish protokollari:** SLP, OSP, LDAP, SNMP.

- **Xizmatlarni taqdim etish protokollari:** FTP, SMTP, HTTP, IRP, NNTP.

Internet tarmog'i protokollarini har xil turdagi tarmoqlar orasida axborot uzatish jarayonlarini ta'minlash uchun ishlatish mumkin. Ular mahalliy va global tarmoq sharoitida ham bab-barobar qo'llaniladi.

Internet protokollari kompleksi nafaqat 3, 4 sathdagi protokollarni (masalan, TSR va IR), balki 7 sathga mansub pochta (SMTP), gipermatnli terminallarning ilovalarini uzatish (HTTP) hamda fayllarni uzatish (FTP) protokollarini o'z ichiga oladi.

IP protokoli. IP protokoli bo'yicha marshrutizatsiya IP deytagrammalarining (paketlarining) birlashtirilgan tarmoqlar bo'yicha uzatish xususiyatini, adressatsiyasi hamda formatini belgilaydi.

Deytagrammalar navbati hosil bo'lganda ular qaysi yo'nalish bo'yicha harakatlanishi hali noma'lum bo'ladi. Har bir oraliq kommutatsion markazda yo'nalish jadvaliga joriy tugun adresini kiritgan holda deytagrammadagi adresni solishtirish orqali keyingi kommutatsion markazning manzili aniqlanadi.

Turli arxitekturaga ega tarmoqlar o'rtasida paketlar uzatilishini IP protokoli ta'minlab beradi. IP protokolining deytagrammali usuli paketlarni ishonchli uzatilishini kafolatlamaydi, biroq bu ko'p tarmoqlar orqali ma'lumotlarni uzatishda o'tkazish qobiliyatini oshiradi.

IP protokoli manba xabarlarining shikastlanganlik haqidagi ma'lumotlarini tegishli kommutatsion markazga jo'natishni ta'minlamaydi. Bu masalani Internet tarmog'ining ICMP protokoli amalga oshiradi ((Internet Control Message Protocol – xabarlarini boshqaruvchi Internet protokoli).

ICMP protokoli. ICMP yangidan taqsimlangan IP tarmoqlarini birlashtiruvchi bir qator masalalarni bajaradi. IP protokolining asosiy vazifasiga qo'shimcha sifatida kiritiladi va quyidagilarni ta'minlaydi:

- tarmoqda unga birlashtirilgan kommutatsion markazlarni aks etib tekshiradi;

- samarali marshrutlashni qo'llab-quvvatlashga harakat qiladi.

TCP protokoli. Yuqori pog'ona protokollari uchun xizmatlarni taqdim etish, ma'lumotlar oqimini boshqarish va tasdiqlashni to'liq kafolatlaydi. Tartiblangan nomerli indentifikatsiyasida uzluksiz shakllanmagan oqimlarga ma'lumotlarni joylaydi. TCP protokoli yuqori sathlarda yuzaga keladigan ko'p miqdorli dialoglarni bir vaqtda qo'llash imkoniga ega.

UDP protokoli. UDP protokoli TCP ga qaraganda soddaroq. Protokolning ishonchiligi TCPdagidek ishonchlilik zarur bo'lmaganda foydali. UDP ning bosh qismi 4 ta bo'lakdan manba porti maydoni, qabul qiluvchi port maydoni, uzunlik port maydoni va qiymatni nazorat qiluvchi maydonidan iborat. Manba va qabul qiluvchi maydonlar TCP dagidek vazifani bajaradi. Nazorat qiluvchi maydon paketning butunligini tekshiradi

SNMP protokoli. Tarmoqni boshqarish protokoli (Simple Network Management Protokol - SNMP) amaliy sathda ishlatiladi, tarmoq qurilmalari orasida ma'lumotlar almashinuvini boshqarishni amalga oshiruvchi protokol. Tarmoq qurilmalaridan axborot yig'ish yoki konfiguratsiyalash vazifalarini bajaradi. Asosiy vazifasi: qurilmani boshqarish.

Boshqariluvchi qurilmalardagi dasturiy «vakil»lar ma'lumotlar omborida saqlanuvchi axborotlarni yig'adi.

Boshqaruvchi DT SNMP buyruqlaridan foydalanib, vakillarga qurilma yoki undan o'tayotgan trafik haqida ma'lumot olish uchun so'rov jo'natadi. Qurilma tipiga qarab olinishi mumkin bo'lgan axborotlar turi:

– marshrutlash qurilmalari: interfeysni yuklash, yo'naltirish jadvallari va h.k.

– kommutatsiyalash qurilmalari: interfeysni yuklash, portdagi xatolar va h.k.

Tarmoq administratorlariga tarmoq resurslarining unumdorligini boshqarishning optimal usulini tanlashga, shuningdek, tarmoq muammolarini yechish va ko'rsatishga imkoniyat yaratadi. SNMP protokolini konfiguratsiyalashda dasturiy modullar qo'llaniladi.

Tarmoqda qo'llaniladigan protokollarning ko'lemi keng. Ular OSI modelining sathlarida bajarilishi kerak bo'lgan vazifalarni bajaradilar va tarmoqqa ulangan oxirgi vositalar (kompyuterlar, audio, video va multimedia vositalari va b.) ni o'zaro muloqotlarini tez, xatosiz va to'liq amalga oshirishini ta'minlaydi.

Protokollar asosida real vaqtda ishlaydigan dasturlar yaratiladi, ular tegishli tarmoq va boshqa qurilmalarga o'rnatiladi, so'ng ularni tarmoq sharoitidagi birgalikdagi muhoqotlari yo'lga qo'yiladi.

1.3. Internet tarmog'i va imkoniyatlari

Internet – jahon bo'yicha kompyuterlar tarmoqlaridan tuzilgan yaxlit tarmoq bo'lib, u axborot almashuvining yagona til-andoza-qoidalar majmui asosida ishlaydi. Internet tarmog'i axborotni dunyoning istalgan nuqtasidan olish imkoniyatini yaratib beradi. Internet paydo bo'lishi bilan istalgan axborotni zamon va makoniga bog'liq bo'lmagan holda olish imkoniyati yaratildi.

Internet tarmog'ida kompyuterlar IP protokoli asosida paketlar bilan almashib, ularning uzatilishini TCP protokoli bo'yicha nazorat qiladi va global tarmoqqa birlashadi.

Internet tarmog'i dastlab masofadagi kompyuterlar orasida fayllarni uzatish va ularning hisoblash resurslaridan foydalanish maqsadida yaratilgan edi.

Hozirgi vaqtda Internetning asosiy «mahsuloti» server kompyuterlarida fayl ko'rinishida saqlanadigan va turli shaklda ko'rilishi mumkin bo'lgan axborotlardir. Ma'lumotlarning shakli foydalanuvchining kompyuteriga o'rnatilgan tarmoq xizmatiga bog'liq. TCP/IP protokolidagi ishlashi mumkin bo'lgan istalgan kompyuter maxsus dasturiy ta'minot o'rnatilganidan so'ng, server-kompyuter (axborot resurslariga, ya'ni axborot baza va banklariga ega bo'lgan kompyuter) o'rni qo'llanilishi mumkin.

1993–94-yilning o'rtalarigacha keng foydalanuvchilar ommasi tomonidan Internet tarmog'iga katta qiziqish yo'q edi, chunki unga ulanish va unda ishlash texnologiyasi oddiy foydalanuvchilar uchun qulay emas edi. Web texnologiyasining yuzaga kelishi Internetning keng tarqalishiga sabab bo'ldi.

World Wide Web (WWW, tarjimasida – «jahon o'rgimchak to'ri») Internetning asosiy xizmatlaridan bo'lib, u matn, grafik axborot va tovushli fragmentlardan tashkil topgan hujjatlar bilan ishlash imkoniyatini yaratib beradi.

WWW tizimi foydalanuvchiga Internetning istalgan qismida joylashgan serverdagi hujjatni topib o'qishni ta'minlaydi. Bunday

imkoniyat hujjatlarning ishoratlar yordamida yaratilishi natijasida amalga oshiriladi (1.6 - rasm).

Agar matnda boshqa hujjatlarga ishorat bo'lsa, bunday hujjat Gipermatn deyiladi. Gipermatn hujjatida matni o'qish jarayonida shu matn bilan o'zining ma'nosiga ko'ra mantiqan bog'liq bo'lgan boshqa matnlarga o'tish jarayoni yengil va tez amalga oshiriladi. Buning uchun sichqon ko'rsatkichini gipermatndagi kerakli ishoratga keltirib bosish kifoya.

Ishoratlar bilan bog'langan matnlar shu hujjatning o'zida, ushbu kompyuterda saqlanayotgan alohida hujjat ko'rinishida yoki Internet tarmog'iga ulangan dunyoning boshqa joyidagi «xost» kompyuterlarida (ya'ni resurs saqlanayotgan kompyuterlarda) saqlanayotgan hujjatlarda bo'lishi mumkin.

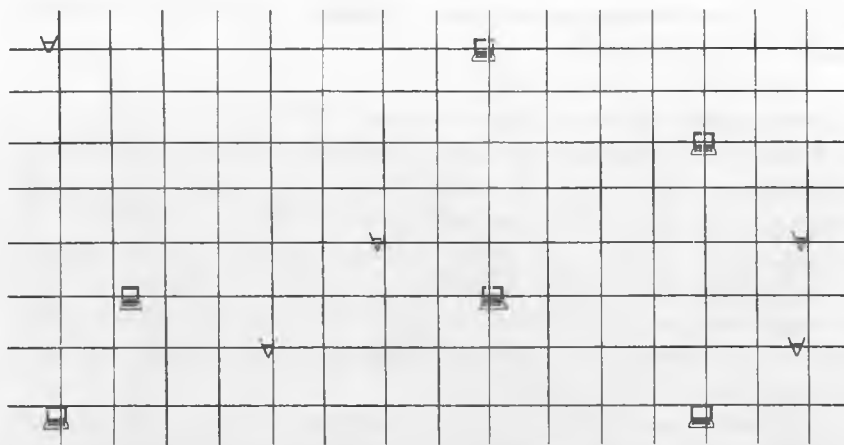
Gipermatn sharoitidagi ishoratlar masalan, «*Siz bu axborotni 2-betdanz topasiz*» kabi oddiy ishoratlardan farq qilib, ular hujjatlar orasida «jonli» bog'lanishni ta'minlaydi. Ya'ni bunday ishorat tanlanganda ekranga shu ishoratga mos hujjat chiqadi.

Matndan tashqari o'zining ichida grafik tasvir, tovush va videofragmentlar kabi boshqa axborotlar saqlangan hujjatlar Gipermedia hujjatlari deb ataladi.

Amalda WWW tizimida barcha hujjatlar gipermatn ko'rinishida bo'lib, ko'pchiligi gipermedia hujjatlar, ya'ni grafik tasvir, tovush ma'lumotlari va videofragmentlarni o'z ichiga oladi.

Istalgan hujjat boshqa hujjatlarga o'tish uchun ishoratlarni ma'lum ko'rinishda saqlashi mumkin. Murojaati ko'rsatilgan hujjat joriy hujjat turgan kompyuterda (WWW-server) yoki Internetning boshqa kompyuterlarida ham bo'lishi mumkin. Hujjatning ishorat ko'rinishidagi sohasi sifatida so'z, so'zlar ketma-ketligi, grafik tasvir yoki tovushli fragment ishlatilishi mumkin.

Axborot resurslarining manzillari Internetdan axborot olish «kali» hisoblanadi. Foydalanuvchi kerakli joyga elektron pochta orqali xabar yuborishi lozim bo'lsa, shu joyning manzilini ko'rsatishi darkor. Shunga o'xshash kerakli axborot faylini olish uchun xost-kompyuterga ulanish manzili (host names) ko'rsatilishi lozim. Shu sababli, Internetning barcha xost-kompyuterlari o'zining yagona domen nomi (domain name) bilan aniqlanadi.



1.6-rasm. WWW (jahon o'rgimchak to'ri) ni tasvirlaydigan diagramma.

Masalan, `www.gov.uz` domen nomi nuqtalar yordamida ajratilgan bir nechta qismdan iborat. Ularning har biri aniq xost-kompyuterni va domenlar ierarxiyasini aniqlaydi. Keltirilgan misolda, o'ng tarafda turuvchi harflar yuqori sathdagi nomni aniqlaydi: `uz` – ushbu adres O'zbekiston Respublikasidagi tashkilotlarga berilgan domenda qayd qilinganini bildiradi; `www` – xost - kompyuterdagi hujjat gipermatn shaklida ekanligini bildiradi; `gov` – esa shu kompyuter davlat tashkilotiga qarashli ekanligini bildiradi.

Internet tarmog'i imkoniyatlari. Internet resurslarini har xil ko'rinishdagi axborotlar tashkil etadi. Ulardan foydalanish Internetning har xil xizmatlari yordamida amalga oshiriladi. Mavjud xizmatlarni bilish, konkret xizmatlarga murojaat qila bilish va qo'yilgan masalani yechish usullarini to'g'ri tanlash tarmoqda ishlash samarasini belgilaydi.

Internetning keng miqyosda foydalanadigan xizmatlarini quyidagilar tashkil etadi:

- axborot uzatish tarmoq tizimlari (FTP, Gopher);
- axborot qidirish tizimlari (Yahoo, Yandex, Google, Rambler va boshqalar);

- kommunikatsion xizmat, telekonferensiyalar (E-mail, UseNet, Netmeeting va boshqalar);
- interaktiv xizmat, bloglar;
- multimedia va informatsion tizimlar (World Wide Web).

FTP (File Transfer Protocol) fayllarni uzatish protokoliga asoslangan axborot xizmati internetda birinchi yaratilgan tizimlardan hisoblanadi. Bu xizmat kompyuterdagi mos FTP – dasturidan foydalangan holda masofadagi kompyuterga ulanib, kirish mumkin bo‘lgan fayllar ro‘yxati bilan tanishadi hamda ulardan o‘z kompyuteriga nusxa ko‘chiradi. FTP tarmoq bo‘yicha istalgan shakldagi (matn, tasvir, bajariuvchi dastur, tovush yozilgan va h.k.) fayllarni yuborishi (jo‘natishi) mumkin.

Internetda turli xildagi qidirish tizimlari yaratilgan bo‘lib, bu tizimlarning asosiy maqsadi kerakli axborotlarni oson va qulay usulda topib berishdir.

Elektron quti (pochta) aniq kompyuter manzili bo‘yicha bir-biridan turli xil masofada bo‘lgan foydalanuvchilar orasida tez ulanish va nisbatan katta hajmdagi axborotlar bilan almashish imkoniyatini beradi.

Internetda «Telekonferensiya» tarqoq holda joylashgan ko‘p foydalanuvchilarni o‘zaro uzluksiz «muloqot» qilishi uchun mo‘ljallangan tizimdir.

Bugungi kunda aholining davlat boshqaruvida yanada faol ishtirok etishi uchun shart-sharoitlar yaratish hamda davlat organlari faoliyatining ochiq-oshkoraligi darajasini oshirish maqsadida Internet tarmog‘ida har xil ko‘rinishdagi interaktiv xizmatlar joriy etilmoqda.

Masalan, interaktiv davlat xizmatlarini ko‘rsatish shakllari quyidagilarni ko‘zda tutadi:

- umumiy foydalaniladigan axborotni e‘lon qilish (tarqatish) – tegishli axborot tizimlari, shu jumladan Internet orqali davlat axborot resurslaridan foydalanish bo‘yicha xizmatlarni amalga oshirish;

- elektron shakldagi hujjatlarning har xil shakllaridan foydalanish imkoniyatini yaratish;

- ikki tomonlama axborot ayirboshlash mexanizmlarini joriy etish, ya‘ni so‘rov bo‘yicha qabul qilish, tahlil va javob yuborishni o‘z ichiga oladigan kompaniya xizmatlarini taqdim etish (buyurtmanomalar va murojaatlarni qabul qilish, ularni qayta ishlash, natijalarini taqdim etish yoki berish) va h.k.

Internet tarmog'ida foydalanuvchi o'z blogini yaratishi va uning asosida o'zi qiziqirgan mavzu bo'yicha muzokaralar olib borishi mumkin.

Bugungi kunda Internetda aksariyat davlat rahbarlarining bloglari mavjud bo'lib, ularda oddiy fuqarolar ishtirok etishlari, keltirilgan ma'lumotlar bilan yaqindan tanishishlari hamda o'z fikr va mulohazalarini bildirishlari mumkin.

Shuni alohida qayd etish joizki, hozirda Internet tarmog'i asosida elektron hukumat, elektron tijorat kabi korporativ axborot tizimlari keng rivojlanmoqda. Xususan xalqaro iqtisodiy munosabatlar yo'lga qo'yilmoqda, elektron biznes jarayonlari amalga oshirilmoqda.

Bunday tizimlarning yaratilishida Internet tarmog'i ma'lumotlarni transportirovka qilish vazifasini o'taydi.

Internet andozalariga asoslanib, tashkilotlarning (kompaniya va korporatsiyalarning) har xil ko'rinishdagi Portallari yaratiladi. Ularning bosh sahifasi tashkilotga tegishli kompaniyalarining Web – saytlari bilan bog'lanadi. Foydalanuvchi Bosh sahifaga kirib, u orqali tegishli saytlar bilan tanishishi, maxsus parollar yordamida o'ziga tegishli ma'lumotlarga chiqishi mumkin va h.k.

WWW uslubi asosida yaratilgan Internet resurslari bilan tanishish tartibi quyidagi ketma-ketlikda bajariladi.

Internet resurslari bilan tanishish maxsus varoqlovchi dasturlar (brauzerlar) yordamida amalga oshiriladi.

WWW tizimi bilan ishlash uchun foydalanuvchi kompyuteriga WWW-brauzer (WWW-browser) deb nomlanuvchi dastur o'rnatilishi lozim.

WWW-brauzer WWW tizimida ishlaydigan dastur bo'lib, talab qilingan hujjatni topib, uning mazmunini ekranga chiqaradi. Hozirgi vaqtda Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera tipidagi brauzerlar keng tarqalgan brauzerlardan hisoblanadi (1.7-rasm).

Brauzerlar foydalanuvchiga Internet tarmog'idagi katta hajmdagi ma'lumot omborlaridan axborotlar olish imkonini yaratib beradi.

Web - texnologiyalar haqida tushunchalar. WEB-texnologiyalar – Internet tarmog'ida ishlashga bog'liq bo'lgan texnologiyalar, ya'ni kompyuter, kommunikatsion va dasturiy vositalar majmuasidan tarkib topgan bo'lib, foydalanuvchilarni Internet tarmog'i resurslaridan birgalikda foydalanishlarini hamda o'zaro faoliyatlarini tashkil etishlarini ta'minlashdan iborat.

Web-texnologiyalar asosida juda ko'p amallar bajariladi, jumladan:

– jahon miqyosidagi Internet global tarmog'i TCP/IP protokoli asosida har xil turdagi kompyuter tarmoqlarining o'zaro munosabatda bo'lishini ta'minlaydi;

– Web-texnologiya Internetning elektron pochta, yangiliklar va boshqa elektron xizmatlari kabi uning ilovalaridan biri hisoblanib, har xil turdagi axborotlarni ommaviy tarqatishni amalga oshiradi;

– Web-sahifalar Web ma'lumotlarini tarqatuvchisi hisoblanadi, ular matn, grafika, multimedia elementlari va boshqa Web yoki Internet resurslariga giperaloqalar o'rnatadi;

– Web-sahifalarning Gipermatnlarini Internetda uzatish uchun maxsus ishlab chiqilgan HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) protokolidan foydalaniladi;

– Web-sahifalarni ishlab chiqish uchun HTML (Hyper Text Markup Language) dasturlash tili ishlatiladi;

– Web-sahifalar maxsus mijoz dasturlari yordamida ko'riladi. Ular Web-brauzer deb nomlanadi. Web-brauzer oynasida HTML tili asosidagi giperishoratlar «navigatsiyasi» natijasida shakllangan Web-sahifalar ko'rinadi, ya'ni ko'rilyotgan Web-sahifa boshqa sahifalar bilan bog'langan bo'lishi mumkin;

– Web-sahifalar asosida Web sayt yaratiladi. Nazariy jihatdan aksariyat Web-brauzerlar maxsus andozalarga rioya qilib yaratilgan Web saytlarni ko'rish imkonini yaratib beradi. Bugunda Internet Explorer, Firefox, Opera brauzerlari keng tarqalgan;

– Web-texnologiyalarning yana bir afzalligi shundan iboratki, ular har xil turdagi dasturiy ta'minot ishlab chiqaruvchilari va har xil turdagi foydalanuvchilar uchun integratsion texnologiya hisoblanadi. U har xil turdagi axborot manbalarini birlashtirib, sahifalarga oson kirishni, ma'lumotlarini tez yangilanishini ta'minlash bilan birga soddala dialog tizimlarni yaratishga imkon beradi.

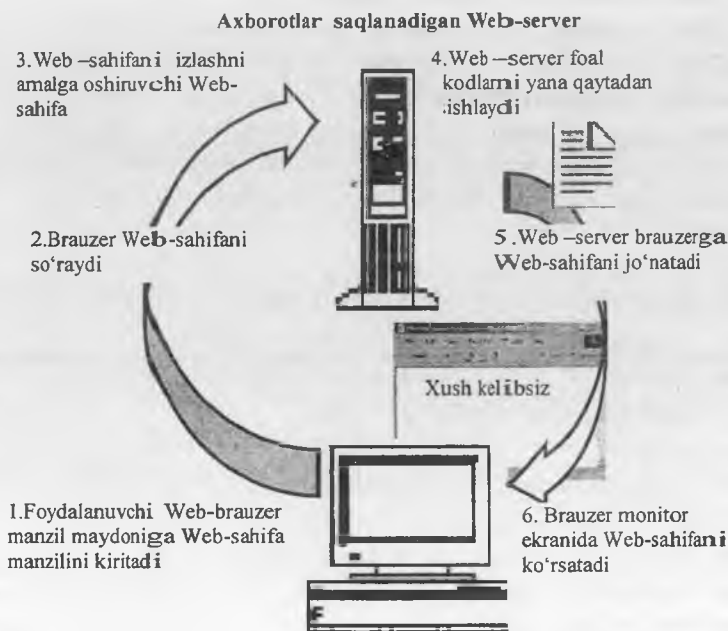
Internet-brauzer va Web-server mijoz-server texnologiyasi asosida munosabatda bo'ladi. Foydalanuvchi tomonidan brauzerga ma'lum bir manzil kiritilganidan so'ng, u serverga so'rov bilan murojaat qiladi (1.7-rasm).

Server kerakli sahifani shakllantirib brauzerga uzatadi. Brauzer sahifani qabul qilib foydalanuvchiga chiqarib beradi, foydalanuvchi u bilan tanishib, yangi so'rovni shakllantiradi va h.k.

Shunday qilib, Web-texnologiya sistemasida ma'lumotlar gipermatn hujjatlar shaklida olinadi. Gipermatn boshqa matn hujjatlarga yo'l ko'rsatuvchi matndir. Bu esa boshqa matnlarga (bu matnlar qaysi mamlakatning serverida turishidan qat'i nazar) tezda o'tish imkonini beradi. Matnlar bilan bir qatorda Web hujjatlarida rangli harakatlanuvchi tasvirlarni, turli video kliplarni, umuman multimedia ma'lumotlarni ko'rish mumkin.

Matndan tashqari boshqa shakldagi ma'lumotlarni beruvchi hujjatlar gipermedia hujjatlari deyiladi.

Web-texnologiya asosida yaratilgan ma'lumotlar Internet tarmoqlarida joylashgan fayllar to'plami bo'lib, ularning soni soat sayin ko'payib bormoqda. Bu fayllarda ma'lumotlarning turli xillarini: matn, grafik, tasvirlar, video, audio ma'lumotlarini uchratish mumkin.



1.7-rasm. Brauzer va Web-server munosabatlarini aks ettiruvchi sxema.

Webning eng asosiy xususiyatlaridan biri unda turli obyektlarga (matn, video, grafik) gipermurojaatning mavjudligidir. Matnlarda kalit soʻzlar deb ataluvchi soʻzlar orqali dunyoning ixtiyoriy burchagida Internet doirasida joylashgan maʼlumotlarga murojaat qilish va u orqali maʼlumotlarni topish gipermurojaat deb ataladi.

Shunday qilib, Web - gipermatn sistema boʻlib, unda maʼlumotlar ixtiyoriy tartibda (chiziqsiz boʻlmagan) joylashadi. Unda maʼlumotlar ixtiyoriy joyda joylashadi va ular giperaloqalar bilan bogʻlangan boʻladi. Hozirda giperaloqalar faqat matndagi ajratilgan soʻzlar bilangina emas, hatto tasvirlar, grafiklar, ularning qismlari orqali ham amalga oshiriladi. Masalan: Webda biror mamlakatning geografik kartasi mavjud boʻlsa, uning bir boʻlagiga sichqoncha koʻrsatkichini oʻrnatib bosilsa, u orqali Web maʼlumotlariga kiriladi.

Webda maʼlumotlar Web-sahifalari shaklida beriladi. Bu sahifalar maxsus HTML tilida tashkil qilinadi.

Web-texnologiya muayyan maʼlumotlar resurslarini oʻzida jamlagan serverlar toʻplamini shakllantiradi. Amalda Web-texnologiya doimo oʻzgarishda, u yangi-yangi konsepsiyalari bilan tanishish «dunyo oʻrgimchaklari»ni tushunish imkonini beradi.

Hujjatlar bilan ishlashni tezlashtirish maqsadida Webda maʼlum buyruqlar mavjud. Quyida koʻp qoʻllaniladigan buyruqlar roʻyxati keltiriladi:

- avvalgi hujjatga qaytish;
- hujjatning keyingi sahifasiga oʻtish;
- koʻrsatilgan axborot manbaiga bevosita oʻtish;
- sahifani chiqarish (yordam berish yoʻli bilan);
- boshlangʻich hujjatga qaytish;
- joriy hujjatda boshqa hujjatlar murojaatlarini koʻrsatish;
- programmadan foydalanish haqidagi maʼlumotlarni ekranga chiqarish;
- avvalgi hujjatdan keyingi murojaatga oʻtish;
- hujjatga murojaat bilan oʻtish;
- WWW dan chiqish;
- koʻrib chiqilgan hujjatlarning roʻyxatini chiqarish;
- koʻrsatilgan hujjatga qaytish;
- bir sahifa pastga oʻtish;
- hujjatning keyingi sahifasiga qaytish;

- hujjat ichidan bir sahifa yuqoriga chiqish.

Shunday qilib, Web-texnologiyalar Internet tarmog'ida ishlashga bog'liq bo'lgan texnologiyalar majmuasidan tarkib topadi. U o'zida asosan quyidagi vositalarni mujassamlashtiradi:

TSR/IP (Transport control protocol/Internet protokol) protokoli — yetti sathli OSI modelining to'rtinchi sathi protokoli hisoblanib, har xil turdagi kompyuter tarmoqlarining o'zaro munosabatda bo'lishini ta'minlaydi.

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) protokoli – Web-sahifalarning Gipermatnlarini Internetda uzatish uchun maxsus ishlab chiqilgan protokol, OSI modelining yettinchi sathi protokoli hisoblanadi.

WWW (World Wide Web) – jahon o'rgimchak to'ri, dislokatsiya qilingan Internet tarmog'i resurslarini o'zaro bog'lanib, gipermatn, gipermedia sahifalarini yaratilishini ta'minlaydi. Bunday sahifalar Web-sahifalar deb nom olgan.

HTML (Hyper Text Markup Language) – Web-sahifalarni ishlab chiqish uchun dasturlash tili.

XML (eXtensible Markup Language) – gipermatnlarni yaratish va ularni WWW muhitida joylashtirish tili bo'lib, HTML dasturlash tilining kengaytmasi hisoblanadi. U ma'lumotlarni taqdim etish tartibini uzatish bilan birga har xil turdagi fayllar tarkibini tavsiflash, tarmoqda axborot uzatish jarayonlarini avtomatlashtirish imkoniga egaligi bilan HTML dasturlash tilidan farqlanadi. Infokom-munikatsion tarmoq va Internet resurslarini xizmatlarga yo'naltirilgan arxitektura uslublari negizida tashkil etishda asosiy dasturiy vosita hisoblanadi.

JavaScript mijoz tarafida ssenariylarni interpretatsiyalash tili hisoblanadi. JavaScript tili HTML dasturlash tili bilan integratsiyalashgan. U HTML tili asosida yaratilgan statistik sahifalarni interaktiv sahifalarga aylantirish imkoniga ega. JavaScript tili mijoz yoki server kompyuterlarida saqlanayotgan resurs yoki obyektlarni bog'lash vazifasini bajaradigan ilovalarni yaratishga mo'ljallangan.

PHP – HTML joriy etilgan ancha yuqori quvvatga ega dasturlash tili. Tilning asosiy vazifasi – Web - mutaxassislarini oson va tez dinamikada o'zgaradigan HTML sahifalari ishlab chiqishlariga imkon yaratib berish.

SQL (Structured Query Language - strukturlashtirilgan so'rov tili) tili relyatsion ma'lumot bazalari bilan ishlash uchun yaratilgan. U foydalanuvchilarni ma'lumotlar bazalari bilan ishlashlariga (ya'ni ma'lumotlarni ko'rish, qidirish, qo'shish va boshqarish) imkon yaratadi.

DHTML – dinamik HTML - HTML hujjatning yangi andozasi hisoblanib, quyidagi yangiliklarni amalga oshiradi: HTML – hujjatni ko'rish imkoniyatlari sonini kengaytirish; HTML – hujjatga uning mos elementini formatlash (ya'ni xarf o'lchovi, matn rangi, abzas chekinishlari va hokazo) imkoniyatlarini kiritish.

Bulardan tashqari, Web-texnologiyalar tarkibida grafik va boshqa ma'lumotlar bilan ishlash texnologiyalari (dasturlari) mavjud. Bugungi kunda bunday dasturlar soni tobora ko'payib bormoqda.

Web-servislar (xizmatlar) haqida asosiy tushunchalar. Yuqorida Internet tarmog'i tomonidan keng miqyosda taqdim etiladigan xizmatlar yoritilgan edi. Ular axborot uzatish tarmoq tizimlari – FTP, Gopher tizimlari; axborot qidirish tizimlari (Yahoo, Yandex, Google, Rambler va boshqalar); kommunikatsion xizmat, telekonferensiyalar (E-mail, UseNet, Netmeeting va boshqalar); interaktiv xizmat, bloglar; multimedia va informatsion tizimlar.

Internet tarmog'ining xizmatlari doirasida Web-servislar (xizmatlar) alohida ahamiyatga ega. Ular Internet tarmog'ida bir necha xil vazifalarni bajaradi.

Umuman olganda, servis (yoki web-servis) foydalanuvchilarning tor doiradagi masalalarini yechishga mo'ljallangan maxsus sayt ko'rinishida yoki Internet tarmog'ida ma'lum bir xizmatlarni taqdim etishga mo'ljallangan ilova (Web-texnologiya asosida yaratilgan maxsus dasturiy ta'minot) bo'lishi mumkin.

Ilovalarning shakli xizmatni taqdim etadiganlarga bog'liq emas, chunki ularni yaratishda universal formatlardan va universal funksional dasturiy platformalardan foydalaniladi.

Web-servislar – dasturiy platforma mexanizmlarining biri hisoblanib, Internet ilovalarini boshqa axborot tizimlari bilan integrallashuvini ta'minlaydi. U bugungi kunda fan olamida keng rivojlanayotgan servislarga (xizmatlarga) yo'naltirilgan arxitektura (XYA) yo'nalishini qo'llab - quvvatlaydigan vosita hisoblanadi. XYA ilovalar va axborot tizimlarini integratsiyalash jarayonlarining zamonaviy andozasi hisoblanadi (keyingi boblarda yoritiladi).

1.4. Taqsimlangan tizimlar va ularning rivojlanish istiqbollari

Bobning dastlabki bo'limlarida taqsimlangan tizimlar to'g'risida umumiy ma'lumotlar, ularni tashkil etuvchilari, ya'ni axborot texnologiyalari, axborot tizimlari, tarmoq texnologiyalari va Internet tizimi haqida tushunchalar keltirilgan edi.

Axborot - kommunikatsiya texnologiyalarining bugungi rivojlanishining tahlili negizida shuni ta'kidlash joizki, hozirda dunyoning har xil nuqtalarida dislokatsiyalangan katta quvvatga ega axborot qayta ishlash tizimlari o'rnatilgan, ularda hisoblash va xotira resurslari hamda har xil dasturlash tillariga asoslanib katta hajmdagi axborot resurslari (axborot bank va bazalari) yaratilgan, ular mahalliy va global (Internet, shu jumladan) tarmoqlar sharoitida faoliyat yuritish imkoniga ega, ya'ni ularga foydalanuvchilar tarmoq orqali bog'lanishlari va uzoq masofadagi resurslardan o'z maqsadlarida foydalanishlari mumkin.

1.4.1. Taqsimlangan tizimlarning arxitekturası

Taqsimlangan tizim deganda, foydalanuvchi nuqtayi nazaridan yagona tizim shaklida tasavvur qilinadigan mustaqil kompyuterlarning to'plami tushuniladi.

Taqsimlangan axborot tizimi – mustaqil kompyuterlardagi bir-biri bilan o'zaro munosabatda bo'ladigan dasturiy komponentalarning to'plami. Bunda dasturiy komponentalarning har biri alohida jarayon doirasida bajariladigan dasturiy modul (yoki ilova) sifatida ko'rilishi mumkin. Boshqa so'z bilan aytganda, taqsimlangan axborot tizimi – bu ma'lumot obyektlari yoki jarayonlari ikki va undan ko'p kompyuter tizimlarida taqsimlanadigan axborot tizim, deb qarash mumkin.

Mustaqil kompyuterlarning har xilligi va ular orasidagi o'zaro bog'lanish usullarini foydalanuvchilardan sir tutilishi taqsimlangan tizimlarning asosiy xususiyatlaridan biri hisoblanadi.

Taqsimlangan tizim tarkibidagi kompyuterlar ishdan chiqishi, boshqasiga almashtirilishi yoki parametrlari o'zgartirilishi mumkin, lekin bunday o'zgarishlar to'g'risida foydalanuvchilarga ham, ilovalarga ham ma'lumot berilmaydi. Yagona maqsad – taqsimlangan

tizim doirasidagi kompyuterlarni va ulardagi dasturiy ta'minot va ilovalarni yagona tizim sharoitida faoliyatini tashkil etish.

Taqsimlangan tizimlarga misol qilib Internet tarmog'ining asosini tashkil etuvchi «Jahon o'rgimchak to'ri», ya'ni «World Wide Web» texnologiyasini keltirish mumkin. Web taqsimlangan hujjatlarni bir butun yaxlit shaklda ko'rinishini ta'minlaydi, ya'ni har xil kompyuterlarda saqlanayotgan hujjatlardan yagona hujjat shakllantirib, alohida bir butun hujjat ko'rinishida taqdim etadi. Foydalanuvchi hujjatni ko'rish uchun sichqon tugmasini ishorat ustida bosishi kifoya - hujjat ekranda ko'rinadi. Foydalanuvchi uchun hujjat fragmentlari qaysi kompyuterda saqlanayotganligi, qanday qilib uning kompyuteri ekraniga uzatilayotganligini bilishi shart emas.

Taqsimlangan tizimlar tarmoq texnologiyalari negizida yaratilgan bo'lib, murakkab strukturaga ega. Ular tarmoq sharoitida har xil turdagi xizmatlarni taqdim etish imkoniyatiga ega, jumladan:

- ma'lumotlarni saqlash va uzatish;
- «nuqta-nuqta» ulanish prinsipidan «har biri har biri bilan» prinsipiga o'tish;
- turli ilovalarga xizmat ko'rsatishning universal xizmatidan foydalanish (Internet, VPN (virtual private network - virtual xususiy tarmoq) misolida);
- xizmatlarning kerakli to'plami va hajmini shakllantirish hamda ularni belgilangan sifat darajasida taqdim etilishiga erishish;
- xizmatlar sotuvchisi va xaridori o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni to'liq va aniq tashkil etish.

Taqsimlangan tizimlar tarkibidagi ma'lumotlarni qayta ishlashga mo'ljallangan tizim va tarmoqlar umumiy ravishda taqsimlangan tizimlar tashkil etish qoidalariga asoslanadi.

Ma'lumotlar qayta ishlashning taqsimlangan tizimi mustaqil holda o'zaro bog'lanishni tashkillashtiruvchi, bir-biri bilan bog'liq kompyuter tizimlari hisoblanadi. Bu tizimlar ma'lumotni qayta ishlash va kelib chiqishining hududiy taqsimlanishi bilan bog'liq obyektlarning quyidagi funksiyalarini belgilaydi:

- resurslarga (hisoblash quvvatlariga, dasturlarga, ma'lumotlarga) kirish va ulardan foydalanishga ruxsat berish;
- «mijoz-server» rejimida vazifalarni bajarish;
- tizimning ishlashi to'g'risida statistika to'plash;
- tizimning ishonchligini ta'minlash.

Taqsimlangan tizimlar arxitektura tuzilishi bo'yicha mantiqiy, fizikaviy va dasturiy strukturalarga asoslanadi.

Taqsimlangan tizim (TT) lar mintaqaviy va lokal tarzda tashkil etilishi mumkin.

Mintaqaviy TT'lar keng hududiy taqsimlanish, turli marshrutlash mexanizmlari, yuqori tezlikli uzatish ($10^3 \dots 10^8$ bit/s), ixtiyoriy topologiya kabi tavsiflar bilan ta'riflanadi. Bularda texnik vositalar o'rtasida quyidagi bog'lanishlar bo'lishi mumkin:

- kanallar kommutatsiyasi;
- xabarlar kommutatsiyasi;
- paketlar kommutatsiyasi;
- freymlar kommutatsiyasi — Framerelay;
- yacheykalar kommutatsiyasi — ATM texnologiya.

Taqsimlangan tizimlar arxitektura tuzilishi bo'yicha mantiqiy, fizikaviy va dasturiy strukturalarga asoslanadi.

Lokal taqsimlangan tizim (LTT) lar asosini katta bo'lmagan geografik taqsimlanish, yagona kommunikatsiya muhitidan foydalanish, yuqori va o'ta yuqori almashuv tezligi ($10^7 \dots 10^9$ bit/s), topologiyalarning cheklanganligi kabi xususiyatlar ta'riflaydi.

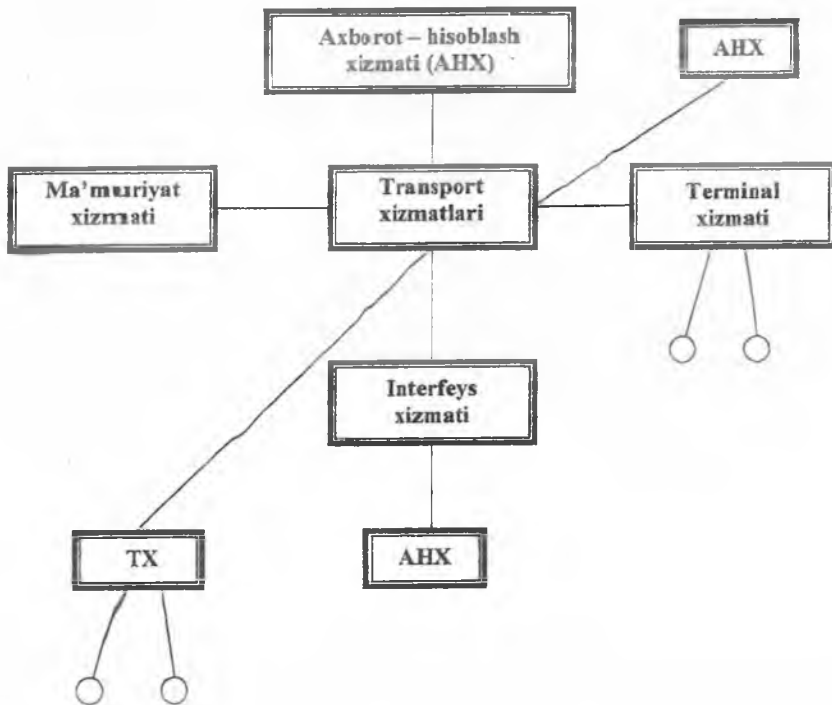
TT ning mantiqiy tarkibi tarmoq xizmatlari kompleksi va ular orasidagi aloqani ko'rsatadi. (1.8 - rasm). Ushbu tarkibda axborot hisoblash xizmati (AHX) tarmoq foydalanuvchilari muammolarini yechishga mo'ljallangan. Terminal xizmati (TX) tarmoqdagi terminalarning (foydalanuvchi kompyuterlarining) o'zaro bog'lanishini ta'minlaydi. Bunga format va kodlarni o'zgartirish, turli xildagi terminalarni boshqarish, terminallar va tarmoq o'rtasida axborot almashuv jarayonini qayta ishlash va boshqalar kiradi.

Transport xizmati tarmoqdagi ma'lumotlarni uzatish bilan bog'liq bo'lgan barcha masalalarni (marshrutlarni aniqlash, ma'lumot oqimlarini boshqarish, xabarlarini paketlarga bo'lish va h.k.) hal qilishga mo'ljallangan.

Interfeys xizmati turli arxitektura asosida qurilgan, turli so'z uzunligi va ma'lumot berilishi formatiga ega bo'lgan, turli xildagi operatsion tizim tasarrufida boshqariladigan har xil kompyuterlarning o'zaro bog'lanish masalalarini hal qiladi.

Ma'muriyat xizmati tarmoqni boshqaradi, rekonfiguratsiya va qayta tiklash jarayonini amalga oshiradi, tarmoq ishlashi uchun statistik ma'lumotlar to'playdi, testdan o'tkazishni yo'lga qo'yadi.

Axborot hisoblash va terminal xizmatlari abonent xizmatlarini tashkil qiladi, interfeys va transport xizmatlari esa – kommunikatsiya xizmatlarini tashkil etadi.



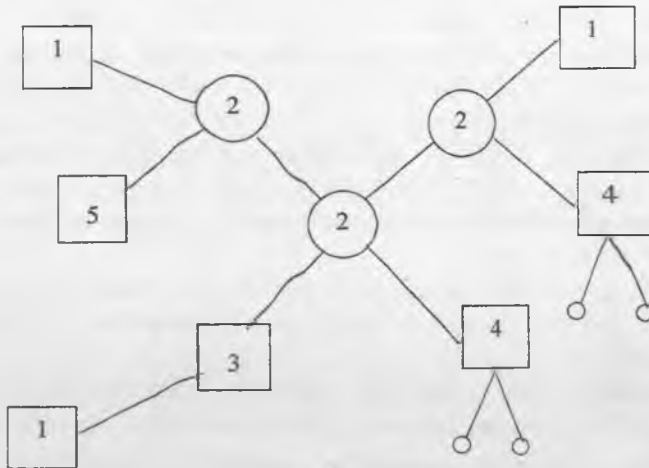
1.8-rasm. TT ning mantiqiy tarkibi.

Turli xil kompyuter bo'yicha mantiqiy tarkib elementlarining taqsimlanishi TT ning fizikaviy tarkibini belgilaydi (1.9 - rasm).

TT ning dasturiy tarkibi tarmoq dasturiy ta'minoti komponentlari va ular o'rtasidagi aloqani ifodalaydi.

1.9-rasmda misol tariqasida har xil turdagi kompyuterlarni (ya'ni 1,3,4,5 kompyuterlarni) tarmoq qurilmalari asosida o'zaro bog'lanishining sxemasi keltirilgan. Rasmdan taqsimlangan tizim har xil kompyuter tizimlari va dastur ta'minotlarini tarmoq texnologiyalari yordamida o'zaro bog'lanib, foydalanuvchi nuqtayi nazaridan yagona tizim ko'rinishida shakllanadi, degan xulosaga kelish qiyin emas.

Taqsimlangan tizimlarda bitta kompyuterga oʻrnatilgan dasturiy taʼminot bitta kompyuter funksiyalarini yoki tarmoqda dislokatsiya qilingan (yaʼni har xil nuqtalarga oʻrnatilgan) bir nechta kompyuterlarning funksiyalarini bajarishi mumkin.



1.9-rasm. TT ning fizikaviy (topologik) tuzilishi.

Shuning uchun taqsimlangan tizimlarda uning dasturiy komponentasi muhim ahamiyat kasb etadi. Dasturiy taʼminot taqsimlangan tizimlarning asosi hisoblanadi.

1.4.2. Taqsimlangan tizimlarning apparat va dasturiy taʼminotlarining konseptual yechimlari

Taqsimlangan tizim tarkibidagi kompyuterlar protsessorlarini oʻzaro bogʻlanishi va axborot almashuvining bir nechta variantlari mavjud.

TT kompyuterlarini odatda ikki guruhga boʻlinadi:

- multiprotsessor tizimlar – bunday tizim kompyuterlaridagi xotira resursi birgalikda ishlatiladi;
- multikompyuter tizimlar – har bir kompyuter alohida oʻz xotirasi bilan ishlaydi.

Ularning asosiy farqi – birinchi holatda yagona adres maydon tashkil etiladi va u hamma protsessor tomonidan foydalaniladi, ikkinchisida – har bir kompyuter o‘zini xotirasi bilan ishlaydi, ya’ni kompyuterlar tarmog‘i asosida.

Multikompyuter tizimlar gomogen va geterogen tizimlarga bo‘linadi. Birinchi holatda bir xil turdagi protsessorlar va yagona texnologiyaga asoslangan kompyuter tarmog‘i ishlatiladi. Ular ko‘pincha parallel protsessorlar sifatida (masalan, ishchi stansiyalarning klasterlari) ishlatiladi.

Geterogen tizimlar har xil turdagi tarmoqlar (masalan, kommutatsiyalangan FDDI yoki ATM magistrallari yordamida bog‘langan bir necha mahalliy tarmoqlar) asosida bog‘langan mustaqil kompyuterlardan tarkib topadi.

TT apparat yechimlarining muhimligini e’tirof etgan holda uning samarali faoliyati asosan dasturiy yechimlarga bog‘liqligini alohida ta’kidlash joiz.

Tarixga nazar tashlasak, axborot qayta ishlash tizimlarining dasturiy ta’minotlarini ishlab chiqish industriyasi bir necha o‘n yillar davomida rivojlanib kelmoqda. Dasturiy tizimlarning ayrimlari hisoblash tizimlari quriladigan komponentlar bazasiga uzviy bog‘liq bo‘lsa, boshqalari esa dasturiy ta’minotning o‘sib borayotgan murakkabligi bilan kurashish natijasida yaratilgan raqobatbardosh dasturlar kompleksi hisoblanadi.

Dastlabki yaratilgan dasturiy tizimlarning arxitekturasi monolit bo‘lgan: butun dasturiy kod bitta bajariladigan modulda jamlangan va deyarli uni bajarilishi funksionalligi va sharoitlari bo‘yicha bo‘lish mavjud bo‘lmagan.

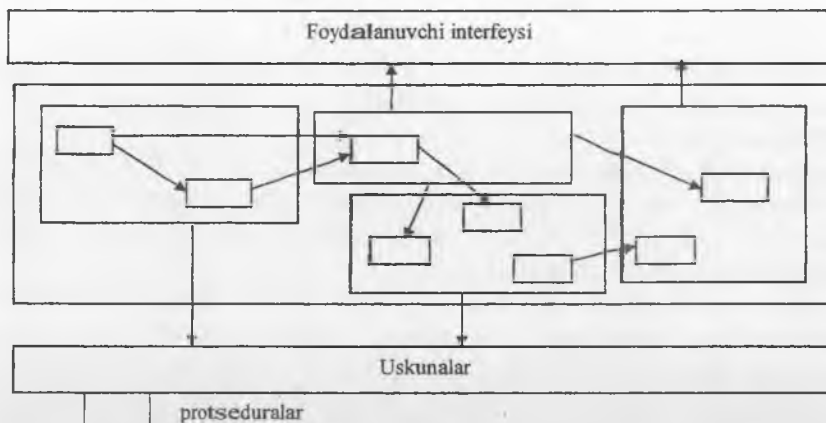
Monolit tarzda dasturiy tizim protseduralar² to‘plami sifatida ishlab chiqilgan bo‘lib, ulardan har biri boshqasini qachon kerak bo‘lganda chaqirishi mumkin bo‘lgan (1.10 - rasm).

Monolit tarzda dasturiy tizim asosidagi hisoblash texnikani ishlatilishida tizimning har bir protsedurasi parametrlar va natijalar terminlarida yaxshi aniqlangan interfeysga ega va har biri istalgan boshqasini qandaydir ishini bajarish uchun chaqirishi mumkin bo‘lgan.

Birinchi monolit tizimlarni ishlab chiqish bo‘yicha barcha ishlar bitta dasturchi yelkasiga (yoki dasturchilar guruhi) yuklangan, demak,

² Protседura maxsus anдозalar asosida tuzilgan dastur hisoblanib, katta dasturning fragmenti hisoblanadi. U standart so‘rov asosida boshqa dasturlarda ham ishlatilishi mumkin.

har bir yangi masala yuklanishida dasturiy ta'minotning barcha komponentlarini boshidan oxirigacha ishlab chiqishga to'g'ri kelgan.



1.10-rasm. Monolit tarzdaagi dasturiy tizimning ishlash sxemasi.

Taqsimlangan tizimlarning har xil nuqtalardagi axborot qayta ishlash tizimlari (superkompyuter va meynfreymlar, serverlar) imkoniyatlaridan tarmoq sharoitida samarali foydalanishni yo'lga qo'yish dasturiy ta'minot industriyasiga bog'liq. TT lardagi resurslar har xil dasturlash tillarida va har xil baza va banklarni boshqarish tizimlari (Access, Oracle va b.) negizida yaratilgan bo'lishi mumkin. Ularga har xil platformadagi terminallardan (ishchi stansiya kompyuterlari va b.) chiqish ma'lum darajadagi muammolarni keltirib chiqaradi. Bunday muammolar faqat maxsus dasturlar asosida bartarafetiladi.

Dasturiy yechimlar birinchi navbatda foydalanuvchilarning TT sharoitida ishlashlariga qulayliklar yaratib beradi. Ular resurslar menejeri vazifasini bajarib, abonentlarga TT ning xotira, protsessor, periferiya vositalari, tarmoq va ma'lumot resurslaridan birgalikda foydalanishlarini ta'minlaydi. Bunda dasturiy yechimlar operatsion tizim vazifalarini hal qiladi. Operatsion tizim (OT) kompyuterlarning parametrlari va geterogenligining maxfiylikini ta'minlaydi hamda virtual kompyuter shakllantirib, ilovalar (masalalarni yechish uchun yaratilgan dasturlar) bajarilishiga imkon yaratadi.

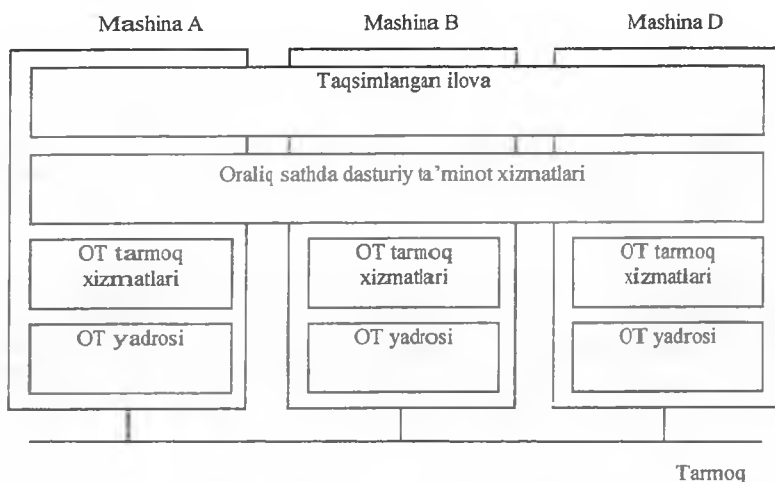
Taqsimlangan tizim kompyuterlaridagi operatsion tizimlar ikki kategoriyaga bo'linadi: kuchli va kuchsiz bog'langan OTlar .

Kuchli bog'langan OT lar taqsimlangan OT(Distributed Operation System, DOS) lar hisoblanadi, ular multiprotsessor va gomogen multikompyuterlarni boshqarish uchun foydalaniladi. Uning asosiy maqsadi apparat ta'minotining aniq boshqaruvini maxfiy tutishdan iborat.

Kuchsiz bog'langan OT lar tarmoq OT deb ataladi (Network Operation System, NOS). Ular geterogen multikompyuter tizimlarini boshqarish uchun ishlatiladi hamda masofadagi mijozlarni lokal xizmatlarga kirishlarini ta'minlaydi.

TT xizmatlarini shakllantirish uchun OT larga qo'shimcha komponentalar (dasturiy ta'minotlar) qo'shiladi. Ular oraliq sath vositalari (middleware) hisoblanib, resurslar taqsimotining tiniqligini ta'minlaydi. Oraliq sath vositalari zamonaviy TT larning asosini tashkil etadi.

Shunday qilib, TT larni yaratilishida OT lar bilan taqsimlangan ilovalar oraliq'ida joylashgan oraliq sath dasturiy vositalari (xizmatlari) asosiy rol o'ynaydi. 1.11 - rasmda oraliq sathli TT ning umumlashtirilgan sxemasi keltirilgan.



1.11-rasm. Oraliq sathli TT ning umumlashtirilgan sxemasi.

Oraliq sath dasturiy ta'minoti taqsimlash va aloqa masalasini hal qilishi uchun aniq bir modelga tayanishi kerak. Bu ma'noda «taqsimlangan faylli tizim» modeli eng dastlabki model hisoblanadi, masalan, Unix operatsion sistemaning faylli tizimi.

Keyingi model – masofadagi protseduralarni chaqirish (Remote Procedure Calls, RPC). Bajarilayotgan jarayon (masala yechimini bajarayotgan dastur) foydalanuvchidan sir tutgan holda olisda joylashgan protseduralarni chaqirishi mumkin. Lekin protseduralarning bajarilishi olisdagi kompyuterda bajariladi. Protsedura ishlashi uchun kerak bo'lgan parametrlar unga tarmoq orqali uzatiladi, protsedura ishini yakunlaganidan so'ng boshqaruv yana protsedura chaqirilgan nuqtaga (kompyuterga) beriladi. Bunday holat tashqaridan xuddi oddiy protsedura chaqirilganidek tuyuladi.

Zamonaviy modellar taqsimlangan obyektlarning munosabatlariga asoslangan (masalan, DCOM, COM+ hamda ActiveX texnologiyalariga asoslangan modellar). Taqsimlangan obyektlar g'oyasida har bir obyekt o'zining interfeysini joriy etadi, unda obyekt tomonidan undagi hamma ishlanmalar sir tutiladi va interfeysda protseduralarni ishlashi uchun kerak bo'ladigan hamma usullar o'rnatilgan bo'ladi. Masofadagi jarayon faqat interfeysni ko'radi, obyektни ichiga kira olmaydi.

Internet tarmog'i Web tizimida taqsimlangan hujjatlar modeli qo'llaniladi. Modelga binoan, axborot hujjatlar ko'rinishida tashkil etilgan. Hujjatlarning har biri «qayerdadir» joylashgan, hujjatning qayerda (Internet tarmog'ining qaysi server kompyuterida) va qaysi Web-serverda joylashganligi foydalanuvchidan sir tutiladi. Hujjatlarda boshqa hujjatlarga ishoratlar bo'lishi mumkin. Ular foydalanuvchi tomonidan chaqirilishi va uning ekraniga chiqarilishi mumkin.

Oraliq sath servislari (xizmatlari yoki to'g'rirog'i, dasturiy ta'minotlari) TT larning asosiy xarakteristikalarini bajarilishini ta'minlaydi. Ular *shaffoflik* (proзрачность), *ochiqlik* va *masshtablanganlik*.

1. *Shaffoflik*. Oraliq sathning hamma dasturiy ta'minoti yuqori darajadagi aloqa vositalarini taqdim etish asosida tizimga kirish jarayonining shaffofligini bir me'yorda (ya'ni talab darajasida) ushlab turishlari kerak. Aloqani ta'minlaydigan usul OSI modeli asosidagi tarmoq operatsion tizimining transport sathi asosida emas, balki oraliq sath taklif etgan taqsimot modeliga bog'liq holda amalga oshiriladi.

Bu jarayon yuqorida keltirilgan taqsimlangan obyektlarning munosabatlarini amalga oshiradigan modellar negizida bajariladi.

Bundan tashqari, oraliq sath tizimi taqsimlangan ma'lumotlar bazasiga, faylli tizimlarga va Web hujjatlariga shaffof kirishni ta'minlaydigan vositalarni taqdim etadi.

2. *Ochiqlik.* Zamonaviy TT lar odatda bir nechta dasturiy platformalar uchun oraliq sath tizimlari ko'rinishida yaratiladi. Ilovalar esa aniq bir taqsimlangan tizim uchun yaratiladi va ular operatsion tizim platformasiga bog'langan bo'lmaydi. Ammo ko'p hollarda ularni konkret oraliq sathga qattiq bog'langan holda bo'lishlari talab etiladi.

Ma'lumki, ochiq tizimlarda uzatilayotgan va qayta ishlanayotgan ma'lumotning formati ularda qo'llanilayotgan protokollarga mos kelishi, obyektlar tizimida esa interfeyslar bir xil bo'lishi kerak. Oraliq sath tizimlarida bunday shart (ya'ni «ochiqlik» sharti) har doim bajarilavermaydi.

Ochiq taqsimlangan tizimlar oraliq sathlarining har bir tizimida foydalaniladigan protokollar va ilovalarga taqdim etiladigan interfeyslar bir xil bo'lishi shart.

3. *Mashtablanganlik.* Taqsimlangan tizimlarning razmerlari faqat tayanch tarmoq razmeri bilan cheklanadi.

Ma'lumotlar saqlanishini (masalan, transaksiyalar taqsimoti mexanizmi) hamda ma'lumot va dasturlarning himoyasini ta'minlash vazifalari ham oraliq sath tizimining muhim xizmatlari hisoblanadi.

Oraliq sath tizimlarida himoya muammosi – resurslarning taqsimlanganligida. Taqsimlanganlik chegaralarining kengayishini hisobga olganda, himoya masalasi ancha qiyin amalga oshiriladigan xizmatlar qatoriga kiradi.

1.4.3. Mijoz-server texnologiyasi

«Mijoz-server» arxitekturasining joriy etilishi bilan axborotlarni qayta ishlashning taqsimlangan tizimlari paydo bo'la boshladi. Ma'lumotlar ombori va ulardan foydalana olish kodini alohida serverlar ko'rinishida ajratish imkoni yaratildi, shuningdek, hisoblashlar meynfreyimli kompyuter modelining ko'p afzalliklari o'zlashtirildi.

Ma'lumotlar ombori serveri «mijoz-server» tizimining asosiy komponenti hisoblanadi. U ma'lumotlarni boshqarish bo'yicha barcha harakatlar kompleksini amalga oshiradi. Uning funksional vazifalari quyidagilar hisoblanadi:

- lokal tarmoq kompyuterida ishlaydigan mijoz ilovalardan olingan ma'lumotlar va meta ma'lumotlarni tanlash va o'zgartirishga yo'naltirilgan so'rovlarini bajarish;

- ma'lumotlarni saqlash va zaxira nusxa ko'chirish;

- ma'lumotlar omboridagi ma'lumotlar uzatilishining yaxlitligini saqlash;

- foydalanuvchilar huquqlari va imtiyozlarini tekshirish asosida ma'lumotlarga mualliflashtirilgan holda kirishni ta'minlash;

- operatsiyalarni protokolla-shtirish va tranzaksiyalar jurnalini yuritish.

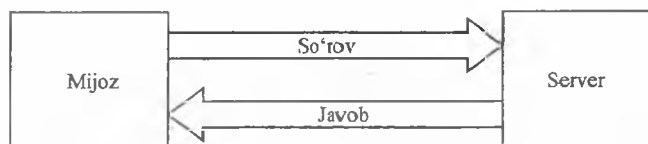
Bu arxitekturaning boshqa afzalligi serverda biznes-qoidalarni (masalan, uzatilish yaxlitligi yoki ma'lumotlar qiymatlariga qo'yiladigan chegaralashlarning qoidalari) saqlash imkoniyati hisoblanadi, bu umumiy ma'lumotlar bazasidan foydalanadigan turli mijoz ilovalarida kodni takroran ishlatilishiga yo'l qo'yilmasligiga imkon beradi.

«Mijoz-server» arxitekturasini monolit arxitekturadan bosh farqi tizimni ikkita aniq ajratilgan standart darajalarga bo'linishi hisoblanadi:

- ma'lumotlarni tashkil etish va saqlash darajasi (fayllar tizimini) yoki ma'lumot bazalarini shakllantiradigan jarayonlar) – serverlar, deb nomlanadi;

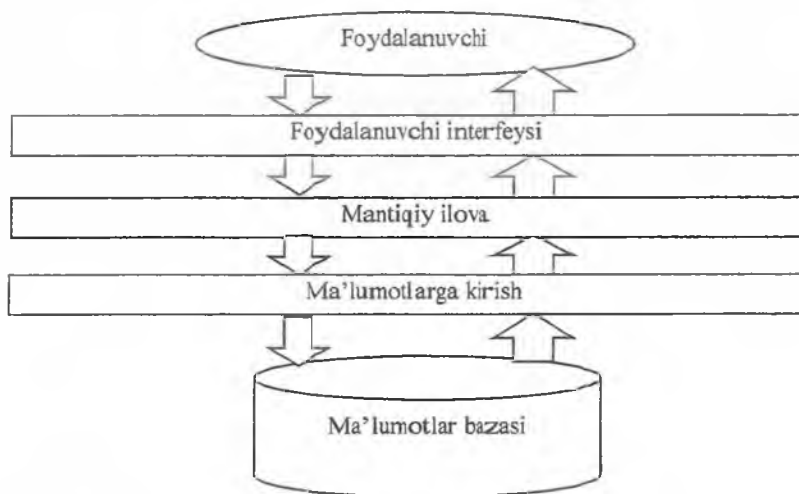
- ma'lumotlarga kirish va qayta ishlash darajasi (xizmatlarga (serverlarga) so'rovlar bilan murojaat qilib, serverdan javobini kutishni tashkil etadigan jarayonlar) – mijozlar (klientlar), deb nomlanadi (1.12 - rasm).

Mijoz-server doirasidagi o'zaro munosabat sinxron va asinxron bo'lishi mumkin. Birinchi holatda mijoz o'z so'rovi serverda bajarilishini kutadi va o'z kompyuterida boshqa ishlar bilan shug'ullanmaydi, ikkinchisida – mijoz serverga so'rov yuboradi va serverdan javob kelishini kutmasdan o'zi oldin bajarayotgan ishini davom ettiraveradi.



1.12-rasm. Mijoz-server asosidagi o‘zaro munosabatlar modeli.

Quyida 1.13-rasmda mijoz-server arxitekturasida ilovaning mantiqan bo‘linishining tipik sxemasi keltirilgan.



1.13-rasm. Mijoz-server arxitekturasida ilovaning mantiqiy sathlari.

Mijoz-server arxitekturasida ilova quyidagi mantiqiy sathlarga bo‘linadi:

1. Foydalanuvchi interfeysi sathi. Interfeys odatda klient kompyuterida amalga oshiriladi.

2. Qayta ishlash sathi (ilova mantiq‘i). Ushbu sathda ilovada ko‘zda tutilgan asosiy jarayon («biznes-mantiq‘i») amalga oshiriladi (funktsionallik).

3. Ma‘lumotlar sathi. Ma‘lumot qayta ishlaydigan ilovalarga kerakli ma‘lumotlarni taqdim etadigan dasturlarni saqlaydi. Ma‘lumot saqlash sathning asosiy xususiyatlaridan biri hisoblanadi (persistence).

Ilova ishlamayotgan paytlarda ma'lumotlar keyin ishlatilishi uchun fayllarda yoki ma'lumotlar bazasida saqlanadi. Ushbu sath server kompyuterida bajariladi. Sath har xil ilovalarga ma'lumotlarning to'liqligini ta'minlaydi. Odatda ma'lumotlar sathi relyatsion ma'lumotlar bazasi shaklida tuziladi. Bunday yondashuv ma'lumotlarni ilovalarga bog'liq bo'lmasligini hamda mijoz-server modelida qayta ishlash sathini ma'lumotlar sathidan ajratilishga imkon yaratadi.

Tizimni uchta mantiqiy sathlariga bo'linishida ilovalar alohida kompyuterlarda taqsimlanadi. Bunda eng sodda yo'l – kompyuterlarni ikki turga bo'lish:

1) mijoz kompyuterlari (ishchi stansiyalar) – ularga interfeys vazifasini bajaradigan mijoz dasturlari o'rnatiladi;

2) server kompyuterlari – ularda qayta ishlash va ma'lumot sathlarining vazifalari bajariladi.

Bunday tashkil etishda tizim taqsimlangan sharoitda faoliyat ko'rsata olmaydi, hamma masalalar serverda yechiladi, mijoz kompyuteri faqat oddiy terminal sifatida ishlatiladi.

Mijoz-server arxitekturasi variantlari.

Ikki zvenoli dasturiy arxitektura. Amaliyotda tizimning har xil foydalanuvchilarini bir xil ma'lumotlarga kirish holatlari ko'p uchraydi. Buni amalga oshirish uchun mijoz-server tizimining funksiyalarini bir necha mijoz kompyuterlari orasida ajratish kerak bo'ladi. Buning nisbatan sodda yo'li, ilovalarning mantiqiy sathlarini server qismining ma'lumotlarga kirishni ta'minlaydigan bir ilovasi doirasida taqsimlanishini amalga oshirish hisoblanadi. Bu ilova bir necha mijoz kompyuterlarida joylashgan bo'ladi va mijoz interfeysini ta'minlaydi. Ilova mantig'i (qayta ishlash jarayoni) server yoki mijoz kompyuterlariga yo'naltirilishi, yoki ular o'rtasida bo'lingan bo'lishi mumkin.

Shunday qilib, dasturiy yechim mijoz kompyuteri interfeys funksiyalarini minimallashtirishdan («ingichka» mijoz»), to foydalanuvchi interfeysining hamma vazifasini mijoz kompyuteriga topshirishgacha («yo'g'on» mijoz») o'zgartirib boriladi. Ikkala holatda ham server kompyuterida joylashgan xususan ilovaga tegishli protokol yordamida tashqi interfeys serverdagi ilovadan ajratiladi.

Bunday yondashuvda tashqi interfeys faqat ilova interfeysini taqdim etish vazifasini bajaradi.

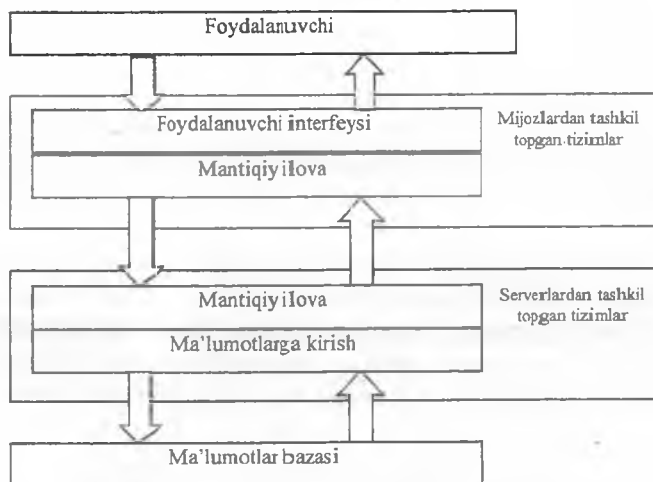
Bunday arxitektura asosida tuzilgan model ikki zvenoli mijoz-server modeli deb nomlanadi. (1.14 - rasm). Bunday tizimlar sodda taqsimlangan tizimlar, deb nomlanadi.

Mijoz-server modelining rivojlanishi oqibatida *uch zvenoli arxitektura* yaratildi. Bu variantda foydalanuvchi interfeysi ilova mantig'i (qayta ishlash jarayoni) va ma'lumotlarga kirish qismlar tizimning mustaqil komponentasi sifatida ajratiladi va u mustaqil kompyuterlarda ishlash qobiliyatiga ega bo'ladi (1.15-rasm). Dasturlar, qayta ishlash sathining asosiy qismi alohida serverga o'tkaziladi, uning nomi ilovalar serveri deyiladi.

Bu tizimda foydalanuvchining so'rovlari ketma-ket tizimning mijoz qisrnida, ilovalar mantig'i (qayta ishlash) serverida va ma'lumotlar bazasi serverida qayta ishlanadi.

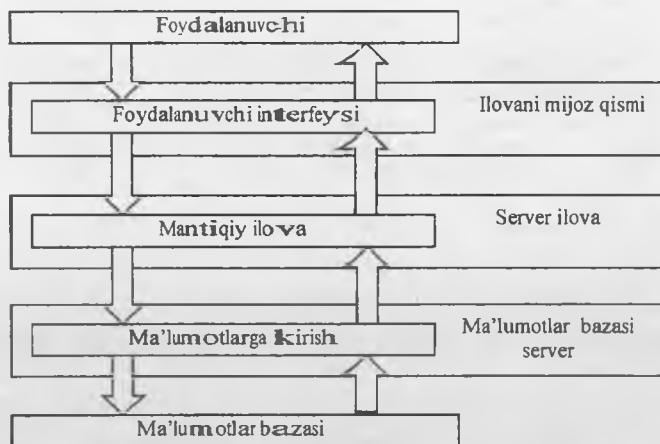
Lekin taqsimlangan tizimlar uchta zvenoli arxitekturaga qaraganda ancha murakkab arxitektura tushuniladi.

Ko'p zvenoli mijoz-server arxitekturallari ilovalarni foydalanuvchi interfeysi, qayta ishlash va ma'lumotlar komponentalariga bo'linishlarining to'g'ridan - to'g'ri davomi hisoblanadi. Bunday taqsimlanish turi vertikal taqsimlanish deyiladi. Ularning asosiy xususiyati mantiqan har xil komponentalarni har xil kompyuterlarda joylashishi hisoblanadi.



1.14-rasm. Ikki-zvenoli mijoz-server arxitekturasi sxemasi.

Taqsimlangan tizimlarning zamonaviy arxitekturalari. Tashkilot faoliyatini avtomatlashtirish ilovalari nuqtayi nazaridan tizimni taqsimlangan deb yuritiladi, agar uning tarkibidagi mantiqiy ilovalar (qayta ishlash dasturlari) tizimning bir nechta komponentalari orasida taqsimlangan bo'lib, har biri alohida kompyuterlarda bajarilishi mumkin bo'lsa.

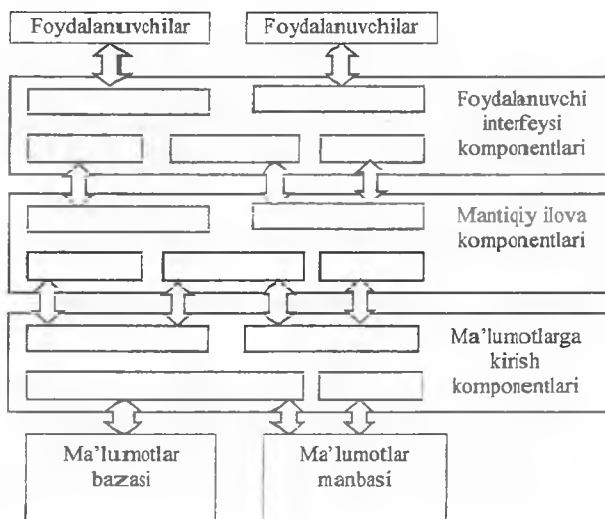


1.15-rasm. Uchta zvenoli mijoz-server arxitekturasi sxemasi.

Bunda foydalanuvchining so'rovlari foydalanuvchi interfeysidan, to'yagona ma'lumotlar serverigacha ketma-ket o'tib bormaydi.

Bu ma'noda ko'p zvenoli arxitekturani eniga kengayishi kuzatiladi. Mijoz va serverlarni bunday taqsimlanishi gorizontal taqsimlanish deyiladi. Mijoz yoki server mantiqan bir xil turdagi modullarning taqsimlangan qismlarini o'z tarkibida saqlashi mumkin, ularning ishlashi mustaqil, bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda amalga oshiriladi (1.16 - rasm).

Masalan, lokal tarmoqda bir necha Web-server kompyuterlari mavjud bo'lsin. Agar Web-sahifa o'zgartirilsa, bu o'zgarishlar boshqa serverlarga ham jo'natiladi. Kelgan so'rov uchun ma'lum bir server «karusel» usuli asosida tanlanadi. Bunday formada taqsimlash ommabop Web-saytlar o'rnatilgan serverlardagi yuklamalarni tekislash maqsadida qo'llaniladi.



1.16-rasm. Taqsimlangan tizimning komponentalari.

1.4.4. Taqsimlangan tizim komponentalarining o'zaro munosabatlarini tashkil etish asoslari

Taqsimlangan tizimning biron bir kompyuteri nuqtayi nazaridan, tizim tarkibidagi boshqa kompyuterlar masofa jihatidan uzoqda joylashgan axborot qayta ishlash tizimlari hisoblanadi.

TT doirasida bir - biridan uzoqda joylashgan kompyuterlarning orasidagi o'zaro axborot almashish jarayonlari ochiq tizimlarning munosabatlarini ta'minlovchi OSI/ISO modeli asosida amalga oshiriladi.

Mazkur bobning ikkinchi bandida ochiq tizimlar orasidagi munosabatlar standart yetti sathli protokollar asosida belgilanishi, ularning funksional vazifalari imkon qadar batafsil yoritilgan.

OSI modelining quyi sathlari (1 - 4 sathlari) TT komponentalari orasida axborot uzatish vazifalarini bajaradi, seans va taqdim etish sathlarining protokollari TT ning oraliq sath (ya'ni oraliq sath dasturiy ta'minotining) (middleware) vazifalarini amalga oshiradi (1.17 - rasm). Boshqa so'z bilan, seans va taqdim etish sathlari bitta oraliq

sath bilan almashtiriladi. Ular ilovalar taqdim etish protokollariga bog'liq bo'lmaydi.

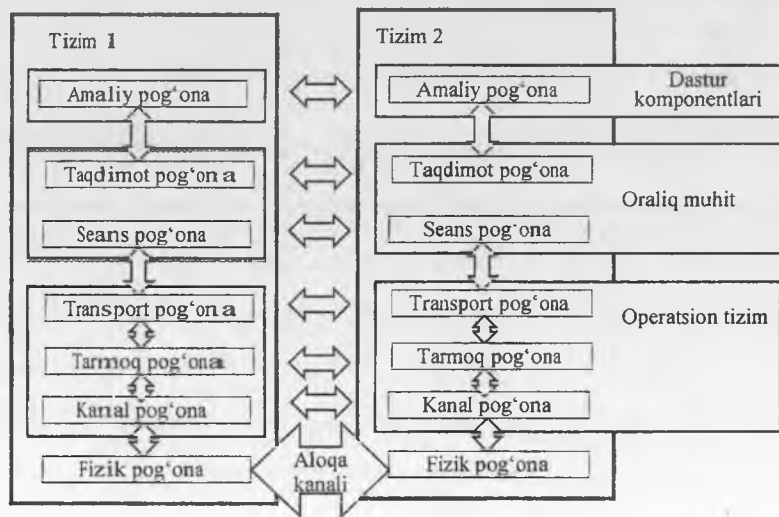
Oraliq sath muhiti ochiq, masshtablangan va ishonchli taqsimlangan tizimlarni yaratilishiga imkon yaratadi.

Bunday maqsadga erishish uchun oraliq sath muhiti taqsimlangan tizim komponentalarini o'zaro munosabatlarini tashkil etish xizmatlari bilan ta'minlashi kerak. Bunday xizmatlarga quyidagilar kiradi:

- TT ma'lum bir dasturiy komponentasini uning boshqa komponentalarining xizmatlaridan operatsion tizim dasturlariga bog'liq bo'lmagan holda foydalanishining yaxlit (yedinogo) mexanizmlari bilan ta'minlash;

- TT xavfsizligini ta'minlash: hamma foydalanuvchilar va servislarni autentifikatsiyalash va avtorizatsiya qilish va komponentalar tomonidan uzatilayotgan axborotlarni xatoliklardan va ularni uchinchi shaxslar o'qishidan himoya qilish;

- ma'lumotlar to'liqligini ta'minlash, ya'ni masofadagi komponentalar orasida taqsimlangan tranzaksiyalar boshqaruvini ta'minlash;



1.17-rasm. TT kompyuterlarining o'zaro munosabatlarini tashkil etish modeli.

– dasturiy komponentalarga ega serverlar yuklamalarini balan-sirovka qilish;

– uzoq masofadagi komponentalarni aniqlash.

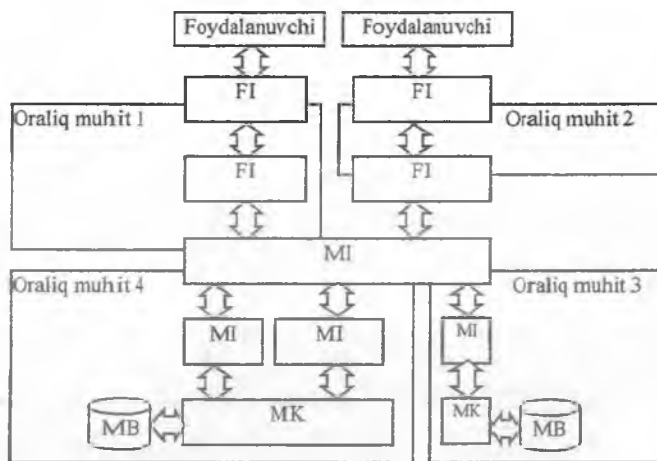
Bitta TT doirasida bir necha xil oraliq sath muhitlari ishlatilishi mumkin. TT ning taqsimlangan har bir komponentasi o'zining servislarini faqat bir turdagi oraliq sath muhiti asosida taqdim etishi va bir turdagi oraliq muhit asosida boshqa komponentalarning xizmatlaridan foydalanishi mumkin.

Oraliq sathning asosiy xizmat turi TTning komponentalari orasida ma'lumot uzatilishini ta'minlash hisoblanadi. Bugungi kunda dasturiy ta'minot komponentalari orasida munosabatlarni tashkil etishning ikkita konsepsiyasi mavjud:

1) komponentalar orasida ma'lumot almashuvi;

2) va protsedura yoki uzoq masofadagi komponenta obyektini chaqirish.

Agar taqsimlangan tizimning bir komponentasi ikkinchisi bilan bir necha oraliq muhit orqali bog'lansa, bunday tizimni «geterogen» tizim (1.18 - rasm) deb va, aksincha, bir muhit orqali bog'lansa «gomogen» tizim deb nomlash qabul qilingan.



FI – foydalanuvchi interfeysi; MI – mantiqiy ilova;

MK – ma'lumotlarga kirish; MB – ma'lumotlar bazasi.

1.18-rasm. «Geterogen» taqsimlangan tizimining sxemasi.

«Geterogen» taqsimlangan tizimlarida bir oraliq muhit o'zini funksional vazifalarini bajarishi uchun boshqa oraliq muhitning servislaridan foydalanishi mumkin.

TTning uzoq masofadagi komponentalari orasida axborot uzatilishining ikki usuli mavjud — muntazam axborot almashish va navbatlardan foydalangan holda axborot uzatish.

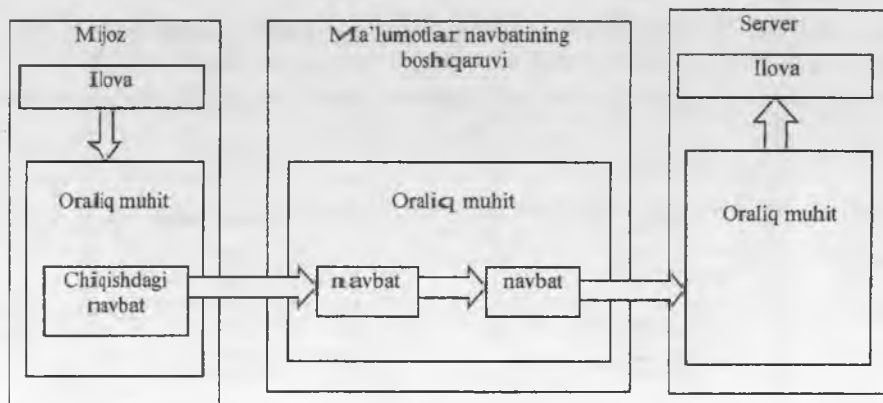
Birinchi usulda uzatish jarayoni to'g'ridan-to'g'ri amalga oshiriladi. Bu usul faqat va faqat qabul taraf ushbu vaqtda axborot qabul qilishga tayyor bo'lgan hollarda qo'llaniladi.

Ikkinchi usulda axborot navbatlarining «bajaruvchi-menejeri» nomli dastur ishlatiladi.

TT komponentasi o'z ma'lumotini bajaruvchi-menejerining navbatlaridan biriga uzatadi. So'ng u o'zining ishini davom ettirishi mumkin. Qabul qiladigan taraf ma'lumotni bajaruvchi-menejerining navbatlari ichidan qidirib topadi va uni qat'iy ishlashga kirishadi.

Ma'lumot navbatlarining menejeri bunday tizimlarda ma'lumot uzatishda qatnashayotgan kompyuterlarda emas, balki tarmoqdagi butunlay boshqa kompyuterda bo'lishi mumkin.

Bunday holatda ma'lumot dastlab TT komponentasining ma'lumot uzatadigan kompyuteriga navbatga qo'yiladi, so'ng talab qilingan kompyuter navbatlar menejeriga o'tkaziladi (1.19 - rasm).



1.19-rasm. Ma'lumot navbatlarining tizimi.

Bunday tizimlarning asosiy afzalliklari quyidagicha ifodalanadi:

— server kompyuterining ishlash vaqti foydalanuvchining ishlash vaqtiga bog‘liq emas;

— oraliq muhit TT ning dasturiy komponentalarini ishlab chiqish vosita va foydalanilayotgan dasturlash tiliga bog‘liq emas;

— navbatdagi mavjud chaqiriqlarni o‘qish va ularni qayta ishlash jarayonlari TT ning bir-biriga bog‘liq bo‘lmagan mustaqil bir nechta komponentalari tomonidan amalga oshirilishi mumkin. Bunday holat ishonchli va masshtablangan tizimlarni nisbatan sodda yo‘l bilan yaratish imkoniyatini beradi.

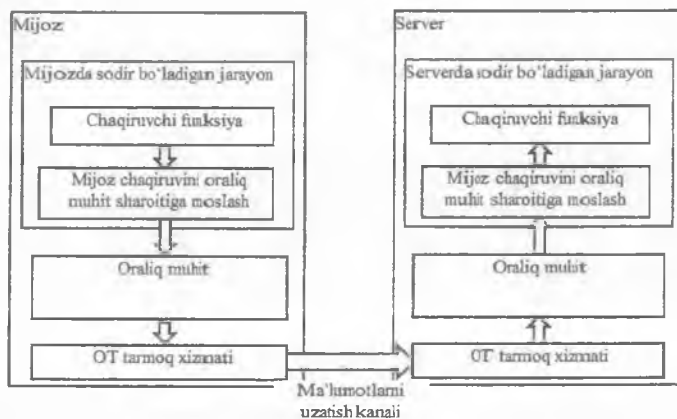
Oraliq dasturiy ta‘minot yordamida uzoq masofadagi kompyuter funksiyasini xuddi lokal kompyuter funksiyasini chaqirgandek amalga oshirish mumkin (1.20 - rasm).

Uzoq masofadagi TT komponentasini chaqirish protseduralarini quyidagi variantlarda amalga oshirish mumkin:

— sinxron chaqiruv: foydalanuvchi server bajarayotgan masalasing yechimini tamom bo‘lishini kutadi va kerak bo‘lganida undan uzoq masofadagi funksiya bajarilishining natijasini oladi;

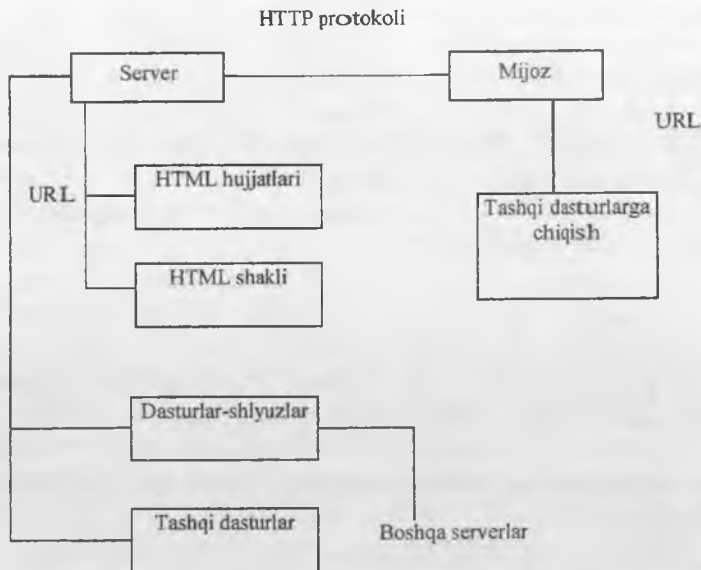
— asinxron chaqiruv: foydalanuvchi o‘z ishini bajarishni davom ettiradi, server tomonidan ish yakunlanganida, u kerak bo‘lganida masofaviy funksiyalar bo‘yicha bajarilgan ishlarning natijalari bilan tanishtiriladi.

Quyida WWW (World Wide Web – jahon o‘rgimchak to‘ri) tizimida dasturiy ta‘minotlarning o‘zaro munosabatlari keltiriladi.



1.20 - rasm. TT da protseduralarni masofaviy chaqirish sxemasi.

WWW tizimi mijoz-server tizimi asosida tuzilgan. 1.21 - rasmda funksiyalarning taqsimoti keltirilgan.



1.21-rasm. WWW texnologiyasining umumlashtirilgan arxitekturasi.

Mijoz dasturi foydalanuvchining interfeys funksiyasini bajaradi va Internet tizimining deyarli barcha resurslariga kirishni ta'minlaydi. Mijoz amaliyotda HTML tilining interpretatori hisoblanadi va tipik interpretator singari, mijoz komandalar mazmuniga qarab har xil funksiyalarni bajaradi. Funksiyalar qatoriga faqat tekstlarni joylashtirish emas, balki qabul qilingan tekstni tahlili jarayonida server bilan axborot almashish ham kiradi.

WWW tizimining server dasturiy kompleksi HTTP protokoli, server tomonidan boshqariladigan HTML formatidagi hujjatlarning ma'lumotlar bazasi va b. Bugungi kunda MS-Windows, Apache-server, Unix-platformasidagi va boshqa server dasturlari mavjud.

1.5. Taqsimlangan tizimlarni shakllantirish asoslari

1.5.1. Taqsimlangan tizim sharoitida axborotlarni qayta ishlash jarayonlari

Servislarga yo'naltirilgan arxitektura yo'nalishining mazmun va mohiyatini yoritishdan avval taqsimlangan tizimlar asosida faoliyat yuritish, ularning servislari (xizmatlari) haqida aniq tasavvurga ega bo'lish kerak bo'ladi. Shu sababli, quyida TT negizida axborotni qayta ishlash jarayonlarining ketma-ketligi bo'yicha ma'lumotlar keltiriladi.

TT lar asosida faoliyatni tashkil etish uchun bosqichma-bosqich quyidagi masalalar hal qilinadi:

1. *Tizim qismlari o'rtasida aloqa va ma'lumot uzatishni tashkil etish.* Bu ma'noda dastlab aloqani tashkil etish protokollari hamda tizim uzatuvchisi va qabul qiluvchisi faol bo'lmagan hollarda ma'lumotlar saqlanishini ta'minlash, ma'lumotlarni sinxron va asinxron uzatilishini hamda aralash ma'lumot oqimlarini (audio, video, kompyuter ma'lumotlarini) uzluksiz uzatilishini tashkil etish, boshqa obyektlardagi protseduralarga murojaat qilish usullari aniqlanadi.

2. *Jarayon va oqimlarning ishlashini tashkil etish.* Ushbu yo'nalish bo'yicha TT asosida yechilishi kerak bo'lgan masala alohida jarayonlarga (ya'ni mayda masalalarga) bo'linadi: tizim ostilarining vazifalari aniqlanadi (masalan, mijoz va server qismlarida yechiladigan masalalar (jarayonlar) aniqlanadi), jarayonlarni TTning tegishli kompyuterlariga «migratsiya» qilish muammosi hal qilinadi.

3. *Nomlash va ma'lumotlarni izlash.* Bu bosqichda TT ning har xil resurslariga nom berish va identifikatsiyalash, nomi va boshqa atributlari bo'yicha resurslarni qidirish, mobil resurslarni, ya'ni ishlatish jarayonida joyini o'zgartiradigan resurslarni nomlash va qidirishga oid masalalar hal qilinadi. Shu bilan birga ushbu bosqichga murakkab ishoratlarni tashkil qilish va ularni qo'llab-quvvatlash, tizimdagi obyektlarni yashash davri, ishlatilmayotganlarini yo'qotish masalalari yechiladi.

4. *Sinxronlash.* Bu bosqich doirasida TT komponentalarining o'zaro munosabatlarini tashkil etish, ulardagi oqim va jarayonlarning parallel ishlashi natijasida umumiy natija olish masalalari ko'riladi. Ishni tashkil etish vaqti va bajarilish jarayonini sinxronlash algo-

ritmlari ishlab chiqiladi (agarda TT miqyosida yagona global vaqt va tranzaksiyalar yaratish jarayoni belgilanmagan bo'lsa).

5. *Ma'lumotlarning to'liqligini va qarama-qarshi ma'lumotlar bo'lmasligini qo'llab-quvvatlash.* Bu bosqich ma'lumotlar to'liqligini ta'minlash usullarini tashkil etish hamda qanday talablarga asosanib foydalanuvchilar tomonidan bir paytda kiritiladigan o'zgartirishlarning natijalarini shakllantirish bilan bog'liq. Shu bilan birga mijozlar tomonidan qanday o'zgartirishlarni kiritish mumkinligi aniqlanadi. Shu maqsadda qarama-qarshi ma'lumotlar bo'lmasligini qo'llab-quvvatlash protokollari aniqlanadi.

Ma'lumotlarni hamda kommunikatsiyalarni himoyalash. Bu bosqichga umuman TT himoyasini ta'minlashga oid masalalar kiradi:

– texnik aspektlar himoyasini ta'minlanishi bilan birga, TT ni talab darajasidagi himoyalanganligini ta'minlash bo'yicha bajariladigan protseduralar aniqlanadi va bu protseduralarni foydalanuvchilar tomonidan bajarilishini ta'minlash borasidagi muammolarning yechimi hal qilinadi; tizimni sanksiyalanmagan kirishdan himoyalashni tashkil etish;

– aloqa kanallarini ikki tarafdin himoyasini ta'minlash – uzatilayotgan axborotga sanksiyalanmagan kirishni va aloqa kanallaridagi axborotlar almashtirilishining oldini olish;

– foydalanuvchilarni autentifikatsiyalash va muallifning haqiqiylikini aniqlaydigan protokollardan foydalanish.

TT tizimi tashkil etilishida bosqichlarda bajariladigan vazifalar asosida ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonlari quyidagicha amalga oshiriladi

Taqsimlangan tizimlarda ma'lumotlarni qayta ishlash. TT larda axborotni qayta ishlash jarayoni asinxron rejimda bajariladi.

Qayta ishlash jarayoni bitta kompyuterda emas, balki TT tarkibidagi bir nechta kompyuterlarda parallel bajarilganligi tufayli, vaqtning ajratilishi, sinxronlash, dispatcherlash modellari va asinxron jarayon hamda ma'lumot oqimlari orasidagi aloqalar muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

Jarayonlar. TT hisoblash tizimlarida bajariladigan hamma masalalar, jarayonlar to'plami asosida tashkil etiladi. Jarayon tushunchasi bajariladigan komandalar to'plamining yig'indisi va ularga

bogʻlangan resurslar (jarayon bajarilishi uchun kerak boʻladigan xotira yoki adres maydoni, axborot almashuvini tashkil etuvchi protokollar «steklari», foydalaniladigan fayllar, kiritish-chiqarish vositalari va b.) va jarayon bajarilishining vaqt momentlari (regisrlarning qiymatlari, dasturiy hisoblagich va b.) shaklida xarakterlanadi.

Jarayon tarmoq operatsion tizimi orqali boshqariladi. 1.22-rasm-da jarayon bajarilishining diagrammasi keltirilgan.

Jarayonni boshlanish («tugʻilishida») holatida (yaʼni TT ga qayta ishlash uchun maʼlumot kelib tushgan paytida) unga adres maydoni beriladi. Adres maydoniga dasturiy kod oʻrnatiladi: tizim resurslari va «stek» lar ajratiladi, dasturiy hisoblagichning boshlangʻich qiymati oʻrnatiladi va u «tayyor» holatiga oʻtkaziladi.

Operatsion tizim yoki dispetcherlash serveri (rejalashtirgich), oʻz tarkibidagi rejalashtirish algoritmidan foydalanib, kerak boʻlgan «tayyor» holatidagi jarayonni tanlaydi va uni «bajarish» holatiga oʻtkazadi. Bajarilish resurslari yetishmay qolgan tizimdagi boshqa jarayonlar «kutish» rejimiga oʻtkaziladi.

Jarayon «bajarish» holatidan uchta sabab bilan chiqishi mumkin:

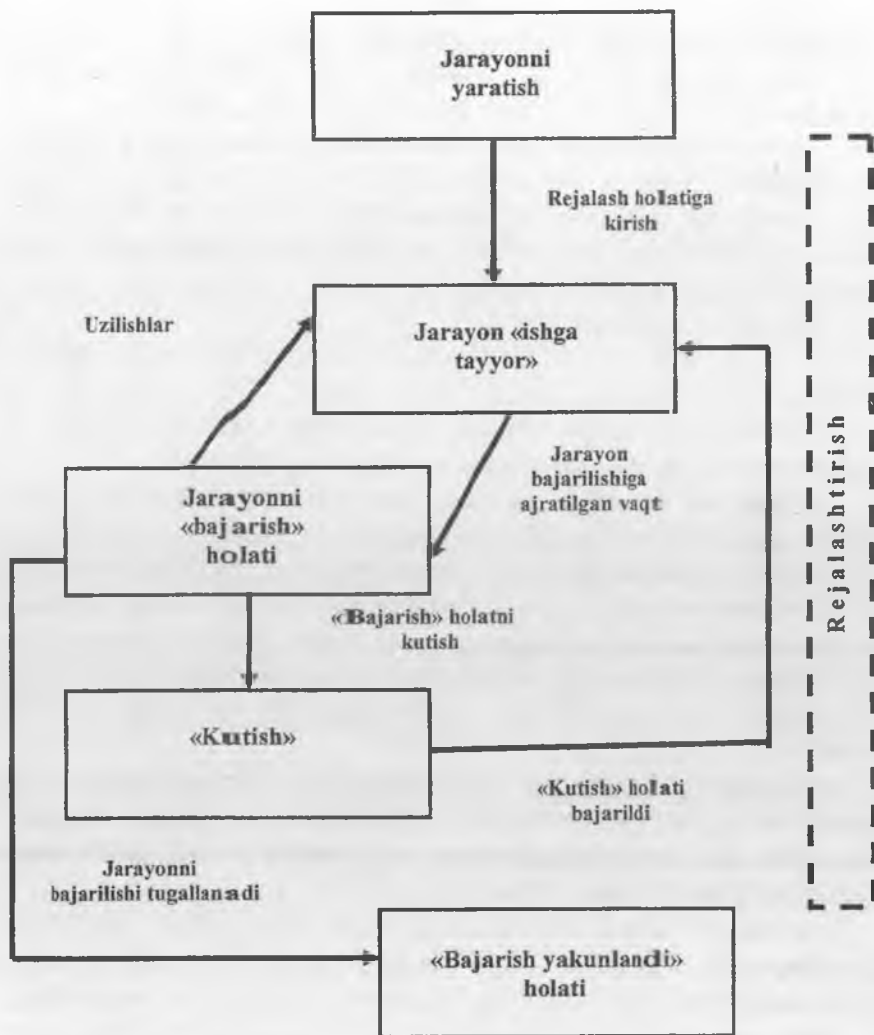
- tizim jarayon bajarilishidan toʻxtatiladi;
- qandaydir shart bajarilmaganligi sababli, jarayon oʻz vazifasini davom ettira olmaydi va u «kutish» holatiga oʻtkaziladi;
- Hisoblash tizimida uzilish yuz berganligi sababli, jarayon yana «tayyor» holatiga oʻtkaziladi.

Kutilayotgan shart bajarilganidan soʻng, jarayon «kutish» holatidan «tayyor» holatiga oʻtadi va u yana «bajarish» holatiga oʻtishi mumkin boʻladi.

Jarayon yakunida u «bajarish» holatidan «bajarish yakunlandi» holatiga oʻtadi.

Jarayonning holatini oʻzgartirish bilan operatsion tizim yoki dispetcherlash serveri shugʻullanadi. Bunda ular tomonidan jarayon holatiga oid kerakli operatsiyalar bajariladi, ular uch ikkilikka birlashtiriladi:

- jarayonni yaratish \Leftrightarrow jarayonni yakunlash
- jarayonni bir oz toʻxtatish \Leftrightarrow jarayonni ishga tushirish
- jarayonni blokirovkalash \Leftrightarrow jarayonni blokirovkadan chiqarish.



1.22–rasm. Ma’lum bir jarayon bajarilishining diagrammasi.

Ba’zi bir masalani rejalashtirish modellarida qo’shimcha «jarayonning prioritetini o’zgartirish» operatsiyasi mavjud.

Har bir jarayon o’zi to’g’risida spesifik axborotga ega bo’lgan qandaydir struktura ko’rinishida tasavvur qilinadi:

- jarayonning joriy vaqtda ega bo'lgan holati;
- jarayonning dasturiy hisoblagichi, ya'ni keyingi bajarilishi kerak bo'lgan komandaning (buyrug'ining) manzili;
- protsessor registrlari yoki bajarilayotgan kontekstning ichidagi ma'lumotlar;
- protsessor ishlatilishini rejalashtirish va xotirani boshqarish uchun kerakli bo'lgan ma'lumotlar (jarayonning prioriteti, adres maydonining katta ligi va joylanishi va h.);
- hisobga oid ma'lumotlar;
- jarayon bilan bog'liq kirish-chiqish qurilmalari haqida ma'lumotlar.

Ma'lumotlarning tavsiflanish strukturasi tarkibi va tuzilishi konkret dasturiy ta'minotni qanday yaratilganligiga bog'liq.

Axborot ma'lumotlarning bitta emas, balki bir nechta bog'langan strukturalari ko'rinishida saqlanishi mumkin.

Bunday strukturalar har xil nomlarga ega bo'lishi, tarkibida qo'shimcha ma'lumotlarni yoki tavsiflangan ma'lumotning faqat bir qismini o'zida saqlashi mumkin.

Odatda jarayonning holati uning tavsif qiluvchisi, ya'ni «jarayonni boshqarish bloki (ProcessControlBlock, RSV)» bilan aniqlanadi.

Jarayonning boshqarish bloki jarayonning modeli hisoblanadi. Operatsion tizimni jarayon ustidan bajaradigan har qanday operatsiyasi «jarayonni boshqarish bloki»da o'z aksini topadi, ya'ni unga ma'lum bir o'zgartirishlar kiritadi.

«Jarayonni boshqarish bloki»da jarayonning holatlari bo'yicha saqlanayotgan axborotlar ikki qismga bo'linadi: protsessorning hamma registrlari tarkibidagi ma'lumotlar (dasturiy hisoblagichning qiymatini hisobga olgan holda) jarayonning «registraviy konteksti» deyiladi, qolgan hamma ma'lumotlar jarayonning «sistemaviy konteksti» deyiladi.

Foydalanuvchini jarayon bajarilishida ma'lumotlarni qayta ishlash ketma-ketligini va olingan natijalarni aniqlab beradigan registr konteksti va adres maydonida saqlanadigan ma'lumotlar qiziqtiradi.

Jarayonning adres maydonida saqlanadigan kod va ma'lumotlar, uning «foydalanuvchi konteksti» deb nomlanadi. Registr, tizim va

foydalanuvchi kontekstlarning majmuasi jarayonning konteksti deb ataladi. Vaqtning istagan paytida jarayon o'zining konteksti bilan tavsiflanadi.

Oqimlar. Jarayonning modeli 2 mustaqil konsepsiyalarga asoslanadi – resurslarning guruhlanishi va dasturning bajarilishi. Oqim tushunchasi ularni ajratilishida paydo bo'ladi, ya'ni resurslar oqimi va dasturlar oqimi. Oqim tushunchasi odatda TT larda kiritiladi.

Oqimlarning yaratilishi kamroq xarajatlarni talab qiladi. Bitta jarayonning hamma oqimlari umumiy fayl, taymer, qurilmalar, operativ xotiraning maydoni, adres maydonidan foydalanadilar va bir xil global o'zgaruvchilarni ajratishadi

Har bir oqim jarayonning har qanday virtual manziliga kirish yo'liga ega bo'lishi mumkin, bir oqim boshqa oqimning stekini ishlatishi mumkin. Bitta jarayonning oqimlari orasida to'liq himoya mavjud emas.

TT komponentalari o'rtasida o'zaro munosabatlarni va axborot almashinuvini tashkil etish uchun global rejalashtirish protsedurasiga murojaat qilishning keragi yo'q, buning uchun umumiy xotirani ishlatish kifoya: bir oqim ma'lumotlarni yozadi, ikkinchisi – ularni o'qiydi.

Ma'lumotlarning o'zaro ta'sir va almashinuvini uyushtirish uchun istiqbolli rejalashtirishga hojat yo'q, umumiy xotirani ishlatish yetarli: bitta oqim ma'lumotlarni yozadi, ikkinchisi – ularni o'qiydi. Bunda har xil jarayonlarning oqimlari, avvaldagidek, bir-biridan yaxshi himoyalangan bo'ladi.

TT larda oqimlarning qo'llanilishi kerakligiga quyidagi sabablar mavjud:

- ilovani bir necha ketma-ket oqimlarga bo'lib kvaziparallel rejimda ishga tushirishda dastur sxemasi ancha soddalashadi;
- adres maydonini va undagi hamma ma'lumotlarni parallel obyektlar tomonidan birgalikda ishlatilishining imkoni yaratiladi;
- oqimlar bilan hech qanday resurslar bog'lanmaganligi sababli, ularni yaratish va o'chirib tashlash oson kechadi;
- har xil turdagi faoliyatni ma'lum vaqt birligi orasida almash-tirilganida ishlab chiqarish samarasini oshirish imkoni yaratiladi.

TT larda sinxronlash usullari. Sinxronlash usullari jarayonlar tomonidan resurslarni, ya'ni fayllarni, vositalarni hamda ma'lumot

uzatilishini birgalikda foydalanishlarini tashkil etishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Bitta protsessorli tizimlarda qo'llaniladigan sinxronlash usullarini (semafor, monitor usullari) taqsimlangan tizimlarga qo'llash juda ham to'g'ri natija bermaydi. Chunki TT larda bo'lingan tezkor xotira asosida ish yuritiladi. Agarda ikki jarayon bir protsessorida bajarilayotgan bo'lsa, ular kompyuter «yadro» sida bitta semaforga murojaat qilishlari mumkin, lekin jarayonlar boshqa kompyuterlarda bajarilgan taqdirda bunday yondashuv to'g'ri natija bermaydi. Bunda boshqacha yo'l tutish kerak bo'ladi.

TT larda sinxronlashning ahamiyatini quyidagi misolda ko'rish mumkin.

TT larda har bir protsessor o'zini soatiga ega va u kompyuterda o'rnatilgan aniqlik bilan «yuradi». Bunday holatda kompyuterlardagi vaqtga bog'liq dasturlarning ishlash vaqti, qaysi kompyuterning soatiga qarab ishlashiga bog'liq bo'lib qoladi.

TT kompyuterlarining soatlarini sinxronlash katta muammo, ammo ko'p hollarda jarayonlar uchun bunday sinxronlashni keragi ham yo'q, ya'ni kompyuterlardagi soatlar to'g'ri «yurishi» muhim emas, ular uchun muhimi kompyuterlardagi soatlar bir xil vaqtning ko'rsatishi yoki undan ham soddaroq bir xil jarayonlar uchun sodir bo'ladigan hodisalarning to'g'ri tartibini o'rnatilishi muhim. Bu holda foydalanuvchi «mantiqiy soatlar» asosida ish yuritadi.

Ikki tasodif hodisalar uchun «undan oldin paydo bo'lgan» munosabati kiritiladi. $a < b$ ifodasi « a » « b » dan oldin sodir bo'ldi», deb o'qiladi va TT dagi hamma jarayonlar oldin « a » hodisasi, undan keyin esa « b » hodisasi sodir bo'lgan deb hisoblaydi. «Undan oldin paydo bo'lgan» munosabat tranzitivlik xususiyatiga ega: agar $a < b$ va $b < s$ munosabatlari to'g'ri bo'lsa, u holda $a < s$ munosabati ham to'g'ri bo'ladi.

Bitta jarayonning ikki hodisasi uchun har doim «undan oldin paydo bo'lgan» munosabatni o'rnatish mumkin.

Ushbu munosabatni bitta jarayonning axborotlarini jo'natish hodisasi va boshqa jarayonning qabul qilish hodisasi uchun o'rnatish mumkin, chunki qabul jo'natishdan oldin ro'y bera olmaydi.

TT larda vaqt yuritilishining shunday mexanizmini yaratish kerak bo'lsinki, u har bir hodisa bajarilishi uchun ketgan vaqtning

qiymati $T(a)$ bilan tizimdagi hamma jarayonlar rozi bo'lishligini ta'minlasin. Bu holda quyidagi shart bajarilishi kerak:

agar $a < b$, u holda $T(a) < T(b)$ sharti ham bajariladi.

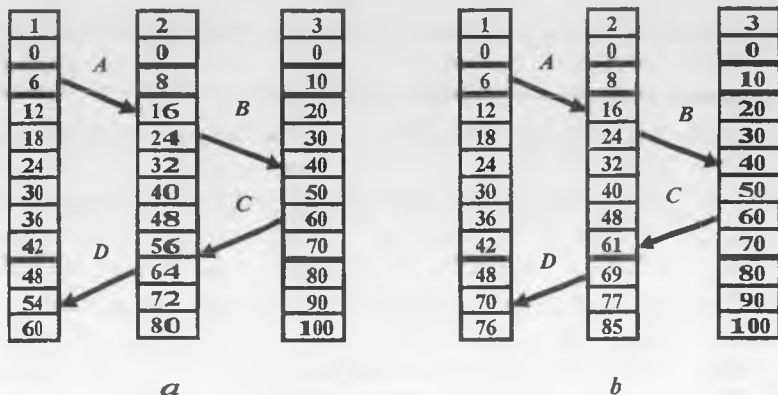
Bundan tashqari, har qanday vaqtning korrektirovkasi faqat musbat qiymatlar qo'shilgani bilan bajarilishi mumkin bo'lsin.

Masalani yechish uchun tuzilgan algoritmda vaqt o'tishining belgilari sifatida hodisalar ketma-ketligi ishlatiladi.

1.23 - rasmda har xil kompyuterda bajariladigan uchta jarayon ko'rsatilgan, har bittasi o'zining soatiga ega. Soatlar o'zining tezligi bilan yuradi. Rasmdan shuni ko'rish mumkin: 1 chi jarayonning soati soat 6 ni ko'rsatganda, 2 nchi jarayonda soat 8 ni ko'rsatayapti, 3 nchi jarayonda esa soat 10 ni. Hamma o'sha soatlar o'zlari uchun o'zgarmas tezlik bilan yurishi belgilangan.

Vaqtning qiymati 6 ga teng bo'lganida 1 chi jarayon 2 nchi jarayonga A axborotini uzatadi. Bu axborot 2 nchi jarayonga, uning soati bo'yicha vaqtning qiymati 16 ga teng bo'lganida keladi. Mantiqan, bunday holat bo'lishi mumkin, chunki $6 < 16$.

Shuningdek, 2 chi jarayondan uning soati bo'yicha vaqtning qiymati 24 ga teng bo'lganida uzatilgan B axboroti, 3 chi jarayonga uning soati bo'yicha vaqtning qiymati 40 ga teng bo'lganida yetib keladi, ya'ni B axborotini uzatish uchun 16 vaqt birligi ketgan, bunday holat ham haqiqatga to'g'ri, chunki $16 < 40$.



1.23-rasm. Har xil kompyuterlarda bajariladigan jarayonlarning vaqt diagrammasi.

S axboroti 3 nchi jarayondan 2 chi jarayonga vaqtning qiymati 64 ga teng bo'lganida uzatilgan, lekin tayinlangan joyiga (ya'ni 2 chi jarayonga), uning soati bo'yicha vaqtning qiymati 54 ga teng bo'lganida kelgan. Shubhasiz, buning imkoni yo'q.

Masalaning yechimi bevosita «undan oldin paydo bo'lgan» munosabatidan kelib chiqadi. Ushbu shart bajarilishi uchun S axborotni uzatish vaqtining qiymati 60 ga teng bo'lgani sababli, u tayinlangan joyga vaqtning qiymati uning soati bo'yicha 61 ga teng bo'lganida yoki undan ham kechroq kelishi kerak.

Shunday qilib, har bir axborot o'zining tarkibida uzatgan jarayon soatining axborot uzatgan vaqtini mujassamlashi kerak. Agar qabul qiluvchi kompyuterda soatlar uzatilgan vaqtdan kamroq vaqtni ko'rsatsa, bunda bu soat axborot uzatish vaqtining ko'proq vaqt ko'rsatilgunicha oldinga surib to'g'rilanadi.

TT jarayonlarining sinxron faoliyatini tashkil etish maqsadida bir protsessori tizimlardagi «semafor» va «monitor» usullari modemizatsiyalangan holda qo'llaniladi.

Tranzaksiyalar. Kompyuter tizimi asosida yaratilgan tranzaksiyani muzokara olib boradigan tomonlar konkret to'lov haqida kelishganlaridan so'ng to'xtatiladigan ko'p tomonlama bank operatsiyasiga o'xshatish mumkin. Yoki yanada soddaroq qilib aytganda, tanlangan muammo bo'yicha izlanishlar olib borib, natijalari asosida to'laqonli tayyorlangan hisobotni tushunish mumkin.

Bu jarayonlarni taqsimlangan tizimlarda qo'llaniladigan terminlar negizida, ya'ni jarayon yoki oqimlar asosida talqin qilinadigan bo'lsa, ularni quyidagicha yoritish mumkin:

– bitta jarayon boshqa bitta yoki ko'proq jarayonlar bilan tranzaksiya yaratmoqchiligini e'lon qiladi. Tizimdagi jarayonlar ma'lum bir vaqt ichida ushbu tranzaksiya mavzui bo'yicha har xil obyektlarni yaratishi, yo'q qilishi va boshqa operatsiyalarni bajarish bilan shug'ullanishlari mumkin. Belgilangan vaqt o'tganidan so'ng, tashabbuschi jarayon tranzaksiyaning to'xtatilishi to'g'risida e'lon qiladi. Agar qolgan jarayonlar u bilan rozi bo'lsa, natija saqlanadi.

– Agar bitta yoki ko'proq jarayonlar tranzaksiya tugatilishini rad etsa (yoki ular o'z ishlarini rozilik bildirishdan oldin to'xtatishgan bo'lishsa), bunda tranzaksiyani bajarish davomida o'zining boshlang'ich holatini o'zgartirgan obyektlar yana tranzaksiya bajarilishining

boshlanishidagi holatiga qaytadi va tranzaksiyani yaratish keltirilgan shart bajarilgunicha davom ettiriladi.

Tranzaksiyalar yaratilishida maxsus dasturlash tillari asosida yaratilgan «primitivlar (yoki komandalar)» qo'llaniladi. Masalan:

- BEGIN_TRANSACTION – bu primitivdan keyin keladigan buyruqlar tranzaksiyani shakllantiradi;

- END_TRANSACTION – tranzaksiyani tugatadi va uni saqlashga harakat qiladi;

- ABORT_TRANSACTION – tranzaksiya bajarilishini to'xtatadi va dastlabki qiymatlarni qayta tiklaydi;

- READ – fayldan (yoki boshqa obyektдан) ma'lumotlarni o'qiydi;

- WRITE – ma'lumotlarni faylga (yoki boshqa obyektga) yozadi va b.

Birinchi ikki primitivlar tranzaksiyaning chegaralarini aniqlash uchun ishlatiladi. Ularning orasidagi operatsiyalar tranzaksiyaning «tana»sini ifodalaydi, bunda ularning hammasi bajarilgan bo'lishi kerak yoki bittasi ham bajarilgan bo'lishi kerak emas.

Tranzaksiyalar quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak: tartibga solinganligi, bo'linmasligi, doimiyliigi va qarama-qarshiligining yo'qligi.

Tartibga solinganlik xususiyati: bir vaqtda ikki yoki undan ko'proq tranzaksiyalar bajarilgan holat yuzaga kelganida, oxirgi natija hamma tranzaksiyalar tizimda o'rnatilgan tartib asosida ketma-ket bajarilishi negizida olinganligini kafolatlaydi.

Bo'linmaslik xususiyati: tranzaksiya bajarilayotganida uning oraliq natijalarini boshqa jarayonlar ko'ra olmasligini bildiradi.

Doimiylik tranzaksiya saqlanganidan so'ng, unga kiritilgan natijalar doimiy bo'lib qolishini (ya'ni ularni o'zgartirib bo'lmassligini) bildiradi.

Jarayonlarni boshqarish usullari (Dispatcherlash usullari).

Taqsimlangan tizimlarning boshqaruv jarayonlarini tashkil etish an'anaviy markazlashgan tizimlardagi boshqaruv jarayonlaridan prinsipial farq qiladi.

Eng muhimi – bir vaqtda bajarilayotgan bir nechta axborot qayta ishlash jarayonlar boshqaruvini amalga oshirish. Bunda axborot qayta ishlash jarayonlari bilan birgalikda axborotni dislokatsiya qilingan

jarayonlar o'rtasida aloqa kanallari orasida uzatishni, jarayonlar o'rtasida sinxronlashni amalga oshirish kerak bo'ladi.

TT tarkibi har biri o'z oqimlariga ega bir necha jarayonlardan iborat bo'lganida, ular ishlashini parallel tashkil etish ikki darajada amalga oshiriladi: oqimlar va jarayonlar darajalarida.

Bunday tizimlarda rejalashtirishni tashkil etish oqimlar foydalanuvchi darajasidami, protsessor yadrosi darajasidami yoki ikkalasida ham quvvatlanadimi yoki yo'qmi, ekanligiga bevosita bog'liq bo'ladi. Oqimlarni foydalanuvchi darajasida tashkil etilishida, ularni (oqimlarni) kiritish-chiqarish qurilmasida blokirovkalanishi, butun jarayonni blokirovkalanishiga olib keladi. Bunday holat oqimlarni protsessor yadrosi darajasida tashkil etilishida sodir bo'lmaydi.

Multiprotsessor tizimlarda rejalashtirish ikki o'lchovli, shuning uchun qaysi jarayon qaysi markaziy protsessorida ishga tushirilishini hal qilish kerak bo'ladi. Ba'zi tizimlarda hamma jarayonlar mustaqil bo'ladi, ba'zilarida esa ular guruhlardan tashkil topadi.

Birinchi vaziyatga misol qilib real vaqtda ishlaydigan tizimlarni keltirish mumkin. Ularda mustaqil foydalanuvchilar mustaqil jarayonlarni ishga tushiradilar. Ushbu jarayonlar bir-biri bilan bog'lanmagan bo'ladi va har bittasining rejalashtirilishi boshqasinikiga bog'liq emas.

Mustaqil jarayonlarni (yoki oqimlarni) rejalashtirishning eng oddiy algoritmi bu tayyor jarayonlar uchun ma'lumotlarning yagona strukturasi shakllantirib turish – har xil prioritetli jarayonlar uchun ro'yxat yoki ro'yxatlar to'plamining bir xilligini ta'minlash.

Hamma markaziy protsessorlar tomonidan yagona tuzilishli ma'lumotlar strukturasi rejalashtirish algoritmini ishlatilishining afzalligi – protsessorlarga bitta protsessorli tizim kabi vaqt bo'linishining tartibini ta'minlash hamda bitta markaziy protsessor bekor turgan vaziyatda boshqa protsessorlarni o'ta yuklanganlik holatining oldini olish hisoblanadi.

Ikki darajali rejalashtirish algoritmi. Jarayon ishga tushirilishi paytida u aniq bir markaziy protsessorga, masalan, ushbu paytda eng kam miqdorda yuklangan protsessorga topshiriladi – bu algoritmning yuqori darajasi. Bunday yondashuv asosida har bir markaziy protsessor o'ziga tegishli jarayon to'plamini oladi.

Algoritmning pastki darajasidagi jarayonlar bajarilishining rejalashtirilishi har bir markaziy protsessor tomonidan jarayonlarning

prioriteti yoki boshqa ko'rsatkichlari asosida alohida amalga oshiriladi.

Tizimdagi qandaydir markaziy protsessorda ish bo'lmaganida jarayon ishlar bilan yuklangan protsessordan olinib, unga jo'natiladi.

Ikki darajali planlashtirishning ustunliklari: tizimdagi markaziy protsessorlar orasida yuklanish bir xil taqsimlanadi va jarayonlarning markaziy protsessorda ishlashi kesh xotira imkoniyatidan unumli foydalanishga olib keladi; har bir markaziy protsessor bo'sh jarayonlarning ro'yxatiga ega bo'ladi.

«Maydonni bo'lish» asosida rejalashtirish. Jarayonlar bir-biri bilan qandaydir usul negizida bog'langan taqdirda TT multiprotsessorlarning rejalashtirilishini boshqacha yo'l bilan amalga oshirish mumkin.

Bir necha oqimlarning bir necha markaziy protsessorlarda rejalashtirilishi «maydon»dan birgalikda foydalanish yoki «maydon»ning bo'linishi deb ataladi.

Bir-biri bilan bog'langan oqimlarning guruhi tuzilayotgan vaqtda rejalashtirgich yaratiladigan oqimlarning miqdoriga yetadigan bo'sh markaziy protsessorlar bor-yo'qligini tekshiradi. Agar bo'sh protsessorlar yetarlicha bo'lsa, har bir oqim uchun o'zining (ya'ni bir vazifali tartibda ishlayotgan protsessor) protsessorini ajratib beradi va hamma oqimlar ishga tushirib yuboriladi.

Agar protsessorlar soni yetarli bo'lmasa, tizimda markaziy protsessorlarning kerakli miqdori bo'shamagunigacha hech qanday oqim ishga tushirilmaydi. Har bir oqim o'zining protsessorida ishi tugamagunigacha bajariladi. Oqimning masalasi markaziy protsessor tomonidan butunlay yechilganidan so'ng, u bo'sh protsessorlar yig'iladigan joyga, ya'ni «protsessorlar puli»ga qaytadi.

Agar oqim kirish-chiqish operatsiyasi asosida «blokga» tushib qolgan bo'lsa, rejalashtirgich oqimning ishi davom ettirilmagunigacha markaziy protsessorni ushlab turadi. Bu paytda markaziy protsessor bekor turadi.

Boshqa oqimlarning paketlari paydo bo'lganida ham, xuddi ushbu algoritm ishlatiladi.

Ko'p kompyuterli tizimlarning resurslarini rejalashtirish. Multiprotsessorli tizimlarda hamma jarayonlar umumiy xotirada joylashgan bo'ladi. Ko'p kompyuterli tizimlarda (ya'ni ma'lum bir regionda joylashgan kompyuterlar o'zaro tarmoq qurilmasi – «tugun»

asosida bir-biri bilan bog'lanadi, tugunlar o'zaro bog'lanib, ko'p kompyuterli tizimlarni tashkil etadi) har bitta uzal o'zining xotira va jarayonlar to'plamiga ega. Jarayonni ishga tushirish rejalashtirgich tomonidan qaysidir uzal resurslariga belgilangan taqdirda, rejalashtirgichning ixtiyoriy lokal algoritmi ishga tushiriladi.

Deterministik graflı algoritm asosida TT resurslarining taqsimlanishi. Agar jarayonlarning miqdori markaziy protsessor miqdoridan ko'proq bo'lsa, ba'zi bir jarayonlar aniq protsessorlarga, lekin hammasiga biriktirilgan bo'ladi.

Jarayonlar ham, protsessorlar ham tarmoq doirasida o'z dislokatsiyalangan nuqtalariga ega. Jarayon bir nechta protsessorlarda bajarilishi ham mumkin. Jarayon bajarilishi davrida protsessorlar orasida axborot almashinuvi tarmoq vositalari negizida bajariladi. Jarayonni bajarishda tarmoqdagi sharoitni hisobga olmasdan hisoblash resurslari tanlansa, oxir oqibatda tarmoqning ma'lum bir qismidagi yuklamaning hajmi keskin ko'payib ketishi mumkin. Maqsad – tarmoq trafiginı uning vositalari orasida optimal taqsimlash. Bu masala graf nazariyasi asosida yechilishi mumkin.

Bunda tizim grafko'rinishda tasvirlanadi, uning har bir cho'qqisi jarayonni ifodalaydi, har bir «rebro»si (cho'qqilar orasida bog'lanishni ifodalaydi) esa – ikkita jarayonlar orasidagi axborotlarning oqimini.

Matematika tomonidan muammoning yechimi:

– berilgan grafni bir-biri bilan kesib o'tmaydigan (uchrashmaydigan) k grafostilariga bo'lish usulini topish kerakki, bunda grafostilariga qo'yilgan ma'lum cheklashlar bajarilsin (masalan, grafosti uchun markaziy protsessor va xotira tomonidan qo'yilgan talablarning yig'indisi belgilangan chegaradan chiqmasligi kerak). Bir grafostisidan ikkinchisiga keladigan yo'ylar («duga»lar) tarmoq trafiginı (yuklamasini) ifodalaydi.

Maqsad: grafni shunday grafostilariga bo'lish kerakki, tarmoq trafiginı yig'indisi hamma cheklashlar bajarilishi sharoitida minimal qiymatga ega bo'lsin.

Bu turdagi masalalar graf nazariyasida oqimlar va yo'llarning optimal qiymatlarini topadigan klassik algoritmlar yordamida yechiladi.

Taqsimlangan tizimlarda xotirani boshqarish. Xotira boshqarish tizimlarini 2 sinfga bo'lish mumkin: operativ xotira va qattiq disk

(vinchestr) orasida bir-biriga o'tadigan jarayonlarni boshqarish va bunday o'tkazishni amalga oshiraydigan jarayonlarni boshqarish.

Umumiy operativ xotirali multiprotsessor tizimlarida har bir markaziy protsessor butun fizik xotiraga teng kirish huquqiga ega. Har qanday markaziy protsessorida ishlayotgan programma betlarga bo'lingan virtual adres makonini ko'radi.

Protsessorlararo ma'lumot almashishning asosiy xususiyati – bitta markaziy protsessor xotiraga ma'lumotlarni yozadi, ikkinchisi ularni xotiradan o'qiydi.

Hamma multiprotsessorlarning har bir markaziy protsessori butun xotiradan foydalanishi mumkin.

Xotiraga kirish usuli bo'yicha ular 2 sinfga bo'linadi: ma'lumotlarning har bir so'zini bir xil tezlik bilan o'qiydigan multiprotsessorlar (UMA multiprotsessorlari - Uniform Memory Access – xotiraga bir xil usulda kirish) va bu xususiyatga ega bo'lmagan NUMA multiprotsessorlar (Nonuniform Memory Access – xotiraga har xil usullarda kirish).

Multiprotsessorlarning eng oddiy arxitekturasi umumiy shina g'oyasiga asoslangan. Bunda bir necha markaziy protsessorlar va bir necha xotira modullari bir paytda bitta shinadan foydalanadilar. Markaziy protsessorlarning katta miqdorida shina har doim band bo'lib turadi, tizimning unumdorligi esa uning o'tkazish qobiliyati bilan cheklangan bo'ladi.

Muammo har bir markaziy protsessorga «kesh» xotira qo'shilishi bilan yechiladi. Bunda shinadan foydalanish kamayadi, tizim markaziy protsessorlarning ko'proq miqdorini qo'llab-quvvatlashiga imkon yaratiladi.

Ayrim hollarda multiprotsessorning har bir markaziy protsessori nafaqat «kesh» xotiraga, balki ajratilgan shina orqali bog'langan o'zining lokal xotirasiga ega bo'lishi mumkin. Ko'p hollarda xotiraning bunday ishlatish sxemasi shinadagi trafikni kamaytiradi, lekin uni amalga oshirish uchun protsessor tomonidan maxsus harakatlar kerak bo'ladi.

Markaziy protsessorlarni xotira modullari bilan birlashtirilishining oddiy sxemasi koordinatli kommutator asosida bajariladi.

Koordinatli kommutator «blokirovka» sharoitiga tushmaydigan tarmoqni ifodalaydi – hech bir markaziy protsessorni koordinatli

kommutatorning qaysidir kommutatsiya qiluvchi vositasini bandligi sababli, xotira bilan ulana olmaydigan holati yuzaga kelmaydi.

Ko'p kompyuterli TT larda ikki xil kommutatsion sxema ishlatiladi. Birinchisida har bir ma'lumot boshida tarmoqdagi interfeys tomonidan ayrim fragmentlarga – paketlarga bo'linadi.

«Paketlar kommutatsiyasi» deb nomlangan kommutatsion sxemada paket oraliq saqlanishining imkoni mavjud. Bunda paket boshida manbaning tarmoqli kartasi tomonidan birinchi uzulga jo'natiladi. U bitma-bit jo'natiladi va butun paket kelganida so'ng, u keyingi kommutatorga uzatiladi. Paket belgilangan manzili bilan bog'langan kommutatorga kelganida, u oluvchi uzulning tarmoqli kartasiga nusxalanadi (uzatiladi) va nihoyat uzulning operativ xotirasiga tushadi.

Kommutatsiyaning boshqa bir turi «kanallar kommutatsiyasi», deb nomlanadi - boshida birinchi kommutator hamma oraliq kommutatorlar orqali oluvchi kommutatorga yo'l o'rnatadi. Yo'l o'rnatilganidan so'ng bitlar manbadan qabul qiluvchiga to'xtatmasdan uzatiladi. Bunda oraliq saqlanish amalga oshirilmaydi. Kanallar kommutatsiyasi boshlang'ich ulanish fazasini amalga oshirish uchun bir necha vaqt kerak, lekin keyin butun ma'lumot uzatish jarayoni tezroq o'tadi. Ma'lumot jo'natib bo'linganidan so'ng, o'rnatilgan yo'l uziladi.

Qisqasi, TT jarayonlari orasida ma'lumot uzatish protseduralari asosan tarmoq texnologiyasida qo'llaniladigan usullar (protokollar) asosida amalga oshiriladi (ular birinchi bobda batafsil yoritilgan).

1.5.2. Obyektga yo'naltirilgan texnologiyalar negizidagi taqsimlangan tizimlar

Taqsimlangan tizimlarni yaratishda eng muhim masala bu oraliq muhit faoliyatini yaratish hisoblanadi. Unikal oraliq muhitni yaratish bir tarafdin katta xarajatlarni talab qiladi, ikkinchi tarafdin – to'liq bo'lmagan yechimlar asosida yaratilgan tizim ko'zlangan maqsadga javob bermay qoladi.

Yangi taqsimlangan tizimni yaratish uchun kam bo'lmagan xarajatlar evaziga unikal oraliq muhit dasturiy ta'minoti (DT) ni yaratish o'rniga oraliq sathga mos keladigan mavjud DT lardan foydalanish (middleware) maqsadga muvofiq bo'ladi. Ammo oraliq

muhit uchun yaratilgan har qanday dasturiy ta'minot rejalashtirilgan oraliq muhit vazifasini bajaravermaydi.

Katta miqyosda yaratiladigan TT i oraliq muhitining faoliyatini tashkil etadigan dasturiy ta'minot jahon andozalari asosida yaratilishi kerak.

U «ochiq tizimlar» ning talablariga mos holda ishlab chiqiladi.

CORBA (Common Object Request Broker Architecture) andozasiga mos qilib yaratilgan dasturiy ta'minot TT oraliq muhitining yuqori talablariga javob beradigan dasturiy mahsulotlaridan biri hisoblanadi.

Bu ideologiyada tizim taqsimlangan obyektlar texnologiyasi negizida yaratiladi – tizim bir necha o'zaro bir-birlari bilan munosabatda bo'ladigan komponentalardan (obyektlardan) tarkib topadi.

TT larni taqsimlangan obyektlar texnologiyasidan foydalanib, yaratishda obyektga yo'naltirilgan usulning hamma afzalliklaridan foydalaniladi. Ular:

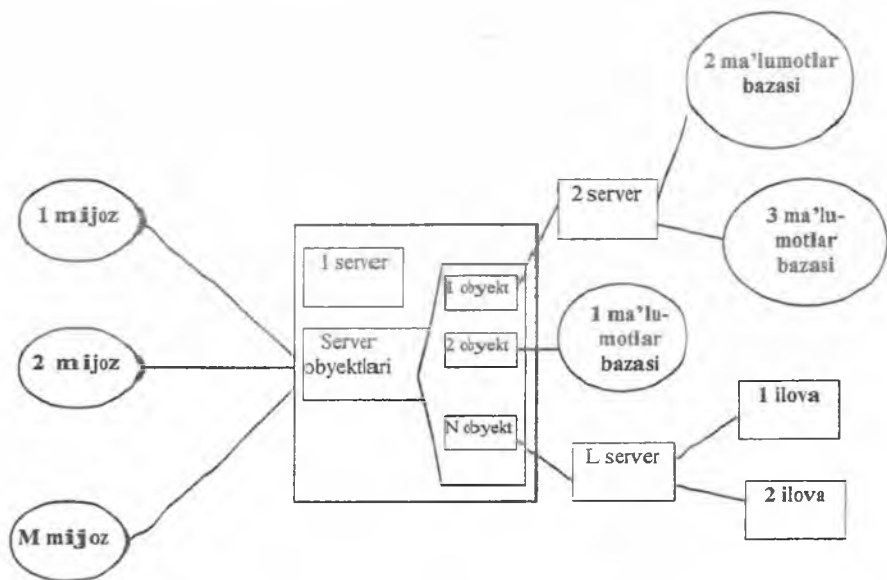
- ishlab chiqish vaqtini qisqartirilishi;
- xatolar sonini keskin kamayishi;
- dastur komponentalarini qayta ishlatish mumkinligi;
- kelajakda tizimni o'zgartirish osonligi.

Bunday tizimlarning yana bir muhim afzalligi – «ingichka» mijoz³ obyektini yaratish mumkinligi hisoblanadi (1.24 - rasm). Dasturchilarga tizimdagi mavjud komponentalar asosida tez va samarali ko'pfunksional ilovalarni yaratishlari uchun qulay imkoniyatlar yuzaga keladi, bu yangi tizimni ishlab chiqishda mablag'larni sezilarli darajada iqtisod qilinishiga olib keladi.

Komponenta (modul) asosidagi taqsimlangan ilovalar bir-biriga bog'lanmagan holda yaratilishi va o'zgartirilishi mumkin. Butun tizim avtonom modullarga bo'linadi, ular asosidagi faoliyat boshqalariga bog'liq bo'lmagan holda alohida bajarilishi, lekin kerak bo'lganida bir modul boshqalari bilan o'zaro munosabatda bo'lishi mumkin. Buning uchun modullar (komponentalar) bunday munosabatlarga imkon yaratadigan maxsus protokol va interfeyslar bilan birgalikda ishlash qobiliyatiga ega bo'lishlari kerak bo'ladi. Modullarda qo'llanilgan usullar bir-biridan izolatsiyalangan sababli, ular bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda ishlab chiqiladi.

³ «ingichka» mijozning ta'riflari 1-bobda keltirilgan.

Shunday qilib, komponentani ishlatish darajasi tizimning boshqa qismidagi boshqaruv kodining holatiga bog'liq bo'lmaydi. Bu holat bir nechta komandalarni ilovalarning har xil bo'limlari bilan parallel ishlashiga imkon yaratadi.



1.24-rasm. Taqsimlangan obyektlar modelining sxemasi.

Tizimda modulli yondashuv bo'lganligi sababli, yuzaga kelgan muammorni yechish uchun ilovaning ma'lum bir funksional qismini almashtirish butun tizimni global o'zgarishiga olib kelmaydi. Boshqaruv kodi faqat o'zgartirilishi kerak bo'lgan modullarda o'zgartiriladi. Bu sodda va tez bajariladi.

CORBA tizimining vazifasi – izolatsiyalangan tizimlarning integratsiyasini amalga oshirish, ya'ni har xil tilda yozilgan va har xil tugunlarda ishlayotgan dasturlarni bir-biri bilan o'zaro munosabatda ishlay olishlarini, xuddi dasturlarni bitta jarayonning adres maydonida joylashib, birgalikda ishlayotganlaridek holatni ta'minlab berish.

CORBA tizimi komponentlar (ya'ni obyektlar) munosabatlarining infrastrukturasi OSI modelining taqdim etish va amaliy

sathlarida tashkillashtiradi. U taqsimlangan tizimning hamma ilovalarini obyektlar deb, qabul qilishga imkon yaratadi.

Obyektlar navbatma-navbat mijoz yoki server vazifasini bajarishlari mumkin:

agar obyekt boshqa obyektidagi usulga so'rov bilan murojaat qilsa – mijoz rolini, boshqa obyekt undagi usulga so'rov bilan murojaat qilsa – server rolini o'ynaydi.

CORBA obyekt modeli mijozlar va serverlar orasidagi munosabatlarni aniqlab beradi.

Obyektlar-mijozlar – serverlar tomonidan taqdim etiladigan xizmatlarga so'rov bilan murojaat qiladigan ilovalar.

Obyektlar-serverlar o'z tarkibida birmuncha mijozlar tomonidan taqsimlanadigan xizmatlar to'plamini saqlaydi. Obyektlarning interfeyslari ma'lum bir obyekt mijozlari tomonidan chaqirilishi mumkin bo'lgan operatsiyalar to'plamini tavsiflaydi. Operatsiya so'ralayotgan servisga yo'l ko'rsatadi.

Obyektlarning ishlashi – mijozlar tomonidan so'raladigan xizmatlarni bajaradigan ilova.

CORBA modeli asosida ikki, uch darajali mijoz-server tizimlariga qaraganda ancha egiluvchan TT larni yaratish mumkin.

CORBA modelining asosiy komponenti bu obyekt so'rovlarining brokeri (Object Request Broker - ORB). Uning asosiy vazifasi – obyekt-mijoz so'rovlarini bajarish mexanizmini taqdim etish: berilgan so'rovga taalluqli obyektни qidirish, kerakli ma'lumotlarni jo'natish, obyektни qayta ishlash jarayoniga tayyorlash. Broker mijoz va server ilovalari o'rtasidagi munosabatlarning shaffofligini ta'minlaydi.

CORBA modeliga muqobil qilib, Microsoft Windows operatsion tizimi asosida TT ning oraliq muhitini tashkil etish maqsadida bir nechta obyektli modellar ishlab chiqilgan. Ular: Microsoft COM, DCOM, COM+, .NET.

COM komponent modeli bitta kompyuterda ishlayotgan ilovani aniq tavsiflangan komponentalarga bo'lib berishi mumkin. Model bitta kompyuter doirasida taqsimlangan tizimni shakllantirishi mumkin.

Taqsimlangan komponent modeli model DCOM (Distributed Component Object Model) – COM komponent modelining tarmoq ilovalari darajasigacha kengaytmasi hisoblanadi, tarkibida taqsimlangan hisoblash muhitini DCE (Distributed Computing Environment)

va uzoq masofadagi protseduralarni chaqirish mexanizmlarini (RPC — Remote Procedure Calling) mujassam etadi.

COM+ modeli taqsimlangan tranzaksiyalarni qayta ishlash imkoniyatlari bilan DCOM modelining kengaytmasi hisoblanadi. Lokal kompyuter tarmog'i doirasida taqsimlangan tizim yaratish maqsadida ishlab chiqilgan.

Qayd etilgan tizimlarning asosiy kamchiligi Internet tarmog'ida Web – texnologiyalar asosida ish yuritishga mo'ljallanmagan.

1.5.3. Web-texnologiyalar asosidagi taqsimlangan tizimlar

Zamonaviy TT lar Web-servislar texnologiyasi negizida ishlab chiqiladi.

Web-servislar istiqbolli arxitektura hisoblanib yangi darajadagi taqsimlanishni ta'minlaydi. Bunda komponentlarni (obyektlarni) ishlab chiqish yoki xarid qilib TT larga o'rnatish o'rniga, mustaqil provayderlarga mansub bo'lgan komponentlardagi usullarni chaqirishni amalga oshiradigan dasturiy tizimni shakllantirish tavsiya etiladi.

Web-servislar yordamida tarmoqdagi har qanday dasturning funksiyalariga Internet orqali kirish mumkin.

Web-servislarining asosida quyidagi universal texnologiyalar yotadi:

- TCP/IP – hamma tarmoq vositalari tomonidan qabul qilinadigan (ya'ni meynfreyrn kompyuterlaridan to mobil telefongacha) universal protokol;

- HTML – axborotni foydalanuvchi vositalarida ko'rsatish uchun qo'llaniladigan universal dasturlash tili;

- XML (Extensible Markup Language) – har xil turdagi ma'lumotlar bilan ishlash imkoniga ega bo'lgan universal dasturlash tili.

Bu texnologiyalarning universalligi – Web-servislarini tushunishning asosini tashkil etadi. Ular hech qanday dastur yoki texnik vositalarni taqdim etadigan tashkilotlarga bog'liq bo'lmagan, mustaqil, umumiy qabul qilingan va «ochiq» texnologiyalarga asoslanadi.

Taqsimlangan tizimlarni yaratish konsepsiyasida Web-servislarining faqat shu xususiyatlari, ya'ni qo'llaniladigan texnologiyalarning universalligi ularni har qanday operatsion tizimlarda,

dasturlash tillarida, ilovalar serverlarida va boshqalarda qo'llash mumkinligi ularning asosiy afzalliklari hisoblanadi.

Shunday qilib, Web-servislar har xil muhitda yaratilgan ilovalarni integratsiyalash va taqsimlangan tizimlarni yaratish masalasini hal qiladi. Web-servislarini oldingi texnologiyalardan prinsipial farqi ham shu xususiyati bilan belgilanadi.

Web-servislar – ma'lumotlarni dasturlar, obyektlar, ma'lumotlar bazasi yoki umuman ishdagi operatsiyalar bilan bog'lashni amalga oshiradigan XML ilova.

Web-servis bilan dastur orasida ma'lumot tarzida shakllantirilgan XML hujjat almashinuvi amalga oshiriladi. Web-servis andozalari (standartlari) bunday hujjatlarning formatini, hujjat qaysi muhitga uzatilayotgan bo'lsa, o'sha muhit bilan interfeysni, ma'lumot mazmunini shu ma'lumotni ishlatishni mo'ljallayotgan servis-ilova mazmuniga ulash qoidasini hamda interfeysni izlash va chop etish mexanizmlarini aniqlaydi.

Web-servislar juda ko'p ilovalarda ishlatilishi mumkin. Web-servislar qaysi nuqtadan ishga tushirilishidan qat'i nazar (mijozning stolga o'rnatilgan yoki o'zi bilan olib yuradigan kompyuteridan), ularni Internet ilovalariga murojaat qilish uchun ishlatish mumkin (masalan, oldindan buyurtma berish, buyurtma bajarilishini nazorat qilish tizimlarida).

Shu bilan birga Web-servislar yirik tashkilot ilovalarini integratsiyalash muammolarini hal qiladi (Enterprise Application Integration, EAI) hamda bir tarmoqqa ulangan tashkilotlarning ilovalarini birlashtirib, yagona ishlab chiqarish jarayonini tashkil etish imkonini yaratib beradi (ya'ni elektron biznesning V2V – business-to-business kategoriyasi jarayonlarini tashkil etuvchi ilovalarning integratsiyasini amalga oshiradi).

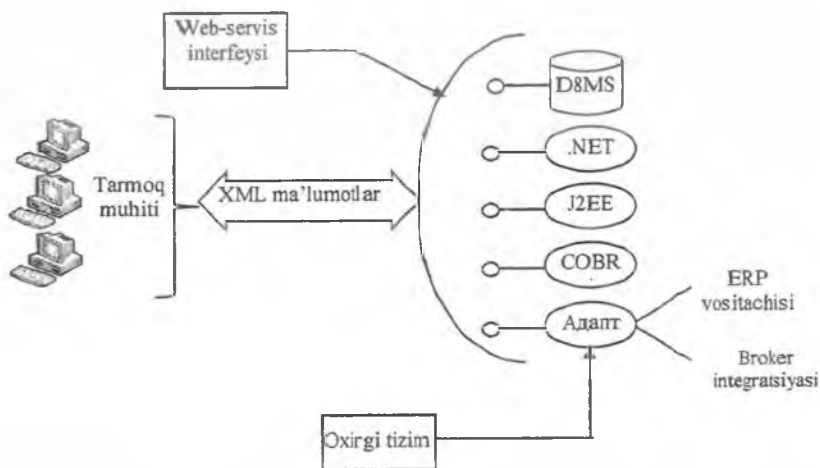
Yuqorida qayd etilgan hollarning hammasida Web-servis texnologiyasi «bog'lovchi zveno» vazifasini bajaradi – har xil nuqtadagi har xil dasturiy ta'minotlarni birlashtiradi.

Umuman, Web-servislar tatbiqiy dastur muhitlari orasida standart munosabatlarni o'rnatish usullari bilan ta'minlash vazifasini bajaradigan «qobiq» dastur ko'rinishida ifodalanadi. Ular har xil SUBD (ma'lumotlar bazasining sistemaviy boshqaruv tizimi) lar, obyektga yo'naltirilgan tizimlar (masalan, CORBA Common Object

Request Broker Architecture) va b. tizimlar bilan munosabatlar o'rnatish vazifalarini bajaradi (1.25 - rasm).

Web-servis interfeyslari tarmoq muhitidan standart XML ma'lumotlarini qabul qiladilar, XML ma'lumotlarini tizimning konkret tatbiqiy dasturi tushuna oladigan formatga o'zgartirib beradilar.

Web-servislarining dasturiy ta'minoti har xil operatsion tizimlarning imkoniyatlari asosida va har xil dasturlash tillarida hamda har xil ma'lumotlarni «bog'lash» uchun ishlatiladigan dasturlar (middleware) negizida yaratilishi mumkin.



1.25-rasm. Web-servislarini tatbiqiy tizimlar bilan munosabatlari.

Web-servis qo'llanilishiga sodda misol: Internetda ma'lumot izlash jarayonini tashkil etish.

Internet tarmog'ida servislar asosan quyidagicha chaqiriladi: ma'lumotlarni HTML shakida informatsion resursning unifikatsiyalangan ko'rsatkichi satriga (Uniform Resource Locator, URL) qo'shish yo'li orqali chaqirilayotgan servishga uzatiladi:

<http://www.google.com/search?q=Skate+boots&btnG=Google+Search>

Ushbu misol web munosabatlarni juda oson amalga oshirilishini yaqqol ko'rsatadi. Bunda parametrlar hamda kalitli so'zlar to'g'ridan-to'g'ri URL ga kiritiladi. Misolda Google qidiruv tizimining (web-saytining) murojaat satriga «skate boots» (konkili botinka) so'z birikmasini qidirish so'rovi bilan murojaat qilingan. Kalitli so'z search murojaat qilingan servis, Skate+boots parametri Google web-sayti betining qidiruv satriga HTML formatda kiritilgan so'rov. Google ning qidiruv servisi ushbu so'rovni har xil qidiruv kompyuterlariga uzatadi. Ular Skate+boots qidiruv parametri bo'lgan URL betlar ro'yxatini qaytarishadi. Tarmoq sharoitidagi ushbu kam samarali izlash usuli berilgan matnli satrlar bilan indekslangan HTML betlarni o'zaro mosligini o'rnatishga to'liq asoslangan. Bugunda ushbu misol XML texnologiyasi asosida keng miqyosda va juda tez amalga oshiriladi (keyingi bandlarda yoritiladi).

Web-servislar eng sodda darajada Internet tarmog'i asosida integratsiyalangan matnli brokerlar sifatida qabul qilinishi mumkin. Har qanday ma'lumotlar ASCII-matn va teskarisiga o'girilishi mumkin. Bunda har qanday kompyuter yoki operatsion tizim HTML formatdagi ma'lumotlarni, Internet brauzerlarini (Internet tarmog'i sahifalari varaqlovchilarini) va web-servislarini quvvatlaydi (ya'ni ular bilan bir muhitda ishlay oladi), ularga qanday tatbiqiy tizim turi bilan muloqotda bo'lishayotganligi bari bir, hatto ularni qaysi turdaligini bilishmaydi ham.

Keyingi avlod tarmoqlari tobora dasturga yo'naltirilgan munosabatlar negizida ish yuritishga asoslanib rivojlanayapti. Bunda Web-servislarini global tarmoq sharoitida juda keng maqsadlarda ishlatish yo'lga qo'yilayapti.

Web-servislarini Internet tarmog'ining har xil nuqtalariga o'rnatilishi (keng doirada tarqalishi) hisobiga, kompaniyalar ularning imkoniyatlaridan o'z maqsadlarida samarali foydalanishlari katta natijalar berayapti, ayniqsa, tijorat va biznes jarayonlarini amalga oshirishda. Tijorat hujjatlari va dasturiy ilovalarga to'g'ridan-to'g'ri kirish imkoniyatlarini yaratilishi oqibatida, keyingi avlod tarmoqlarining Web-servislarini o'zaro munosabatlarni to'liq avtomatik rejimda amalga oshirilishini ta'minlayapti. Chunki bunda tanish web-sahifalarni e'tiborga olmasdan (ya'ni ularga kirmasdan) kerakli dasturlarga to'g'ridan-to'g'ri murojaat qilish imkoni yaratiladi (albatta, axborot xavfsizligini hisobga olgan holda). Bundan tashqari,

Web-servislarining asosiy komponentalari bir nechta kompaniyalarga taqdim etiladi va ular tomonidan chop etiladi. Bunday imkoniyat bevosita «ilova-ilova» prinsipida munosabatlar o'rnatilishini ta'minlaydi. Bu ma'noda Web-servis tushunchasini yangi talqinda quyidagicha ta'riflash mumkin:

Servis – biznes-funksiyalarni (ya'ni kompaniya boshqaruvi va mahsulot ishlab chiqarish jarayonlarini) ishga tushiradigan resurs (dasturiy resurs). Bunday resurslarda qayta ishlatish imkoni mavjud. Ular texnologik nuqtayi nazardan bir yoki bir nechta mustaqil interfeyslar tomonidan aniqlanadi hamda o'ziga o'xshagan boshqa resurslar bilan kuchsiz bog'langan bo'ladi va resurslarning o'zaro munosabatlarini ta'minlanishiga imkon yaratadigan kommunikatsion protokollar yordamida chaqiriladi.

Web-servis – interfeysi va bog'lanishi XML tili yordamida tavsiflangan va aniqlangan URL satri tomonidan identifikatsiyalangan dasturiy tizim. Bunday dasturiy tizimning tavsifi ushbu tavsifga mos maxsus ma'lumotlar asosida boshqa dastur tizimlari tomonidan oson aniqlanishi va ular bilan o'zaro munosabatda bo'lishi mumkin. Dasturiy tizimning tavsifiga mos maxsus ma'lumotlar XML tilida shakllantiriladi va Internet protokollari yordamida uzatiladi.

Web-servis standart va texnologiyalari ilovalar bilan asosan ikki turdagi modellar negizida munosabatlar olib borilishiga imkon yaratadi:

- uzoq masofadan protseduralarni chaqirish (on-line rejimida) (Remote Procedure Call, RPC));
- hujjatga yo'naltirilgan model asosida ilovalar bilan o'zaro munosabatlarni o'rnatish.

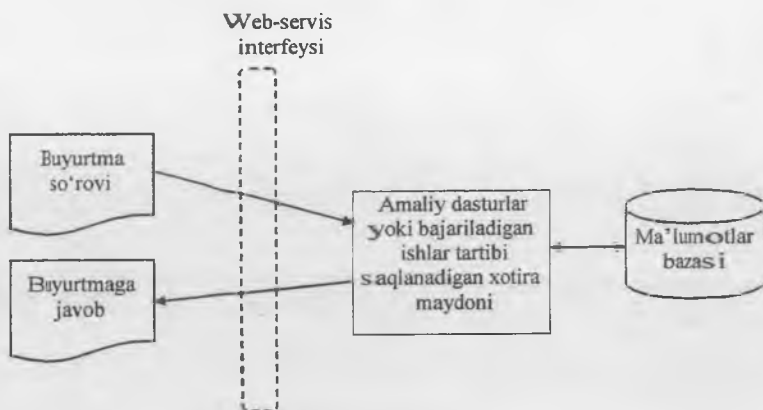
Uzoq masofadan protseduralarni chaqirish usuliga asoslangan model asosida munosabatlarni tashkil etish qisqa hajmdagi ma'lumotlar bilan o'zaro almashish uchun qulay. Bu usulda web-servislariga so'rov bilan murojaat qilish ma'lum bir usul yoki protsedurani kirish va chiqish parametrlari bilan chaqirish shaklida bo'ladi.

Ushbu modelga binoan munosabatlarni tashkil etishda ma'lum bir mantiqiy dastur yoki ma'lumotlar bazasiga uzatiladigan hujjat, uzatilishi oldidan maxsus formatlanadi, so'ng uzatiladi (1.26-rasm).

Hujjatga yo'naltirilgan model asosida ilovalar bilan o'zaro munosabatlarni o'rnatish katta hajmdagi ma'lumotlar bilan almashish

hollarida qulay. Bu usulda Web-servislarni chaqirish uchun uzatiladigan so'rov ma'lumoti butunlay qayta ishlashga belgilangan yakuniy shakldagi XML hujjatlari shaklida bo'ladi.

Hujjatga yo'naltirilgan model asosida ilovalar bilan o'zaro munosabatlarni olib borishda ko'p hollarda Web-servislardan foydalanayotgan taraflar umumiy rasmiylashtiriladigan ma'lumotlarni oldindan kelishib oladilar, masalan, xarid qilish uchun buyurtma, mahsulotni manzilga yetkazib berish yoki umumiy xarajatlarning hisob-kitob hujjatlari. Bu taraflar odatda «hamkorlik qiladigan tomonlar», deb identifikatsiyalanadi.

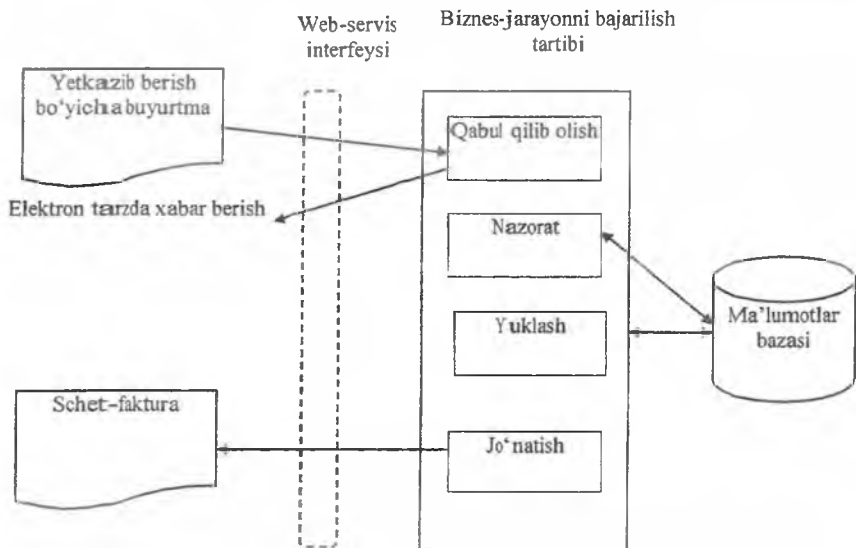


1.26-rasm. Web-servislar interaktiv buyurtmalarni so'rov-javob shaklida amalga oshirishining sxemasi.

Umuman biznes-jarayonlarni amalga oshirishda to'liq hujjatlar bilan almashish muhim hisoblanadi (1.27 - rasm). Agar oldin hujjat umumiy yoki fragmental axborotlardan iborat bo'lgan bo'lsa, bu etapda biznes-jarayonning hamma bosqichlari kelishilgan maxsus bo'limlardan tarkib topishi kerak bo'ladi (mahsulot xarid qilish narxi, yetkazib berish vaqti va narxi va b.).

Web-servislarni tavsiflash, izlash va ularning bir-birlari bilan o'zaro munosabatlari maxsus standartlar asosida ma'lum bir tartibda amalga oshiriladi.

Internet tarmog'i asosida o'zaro muloqotda bo'ladigan dasturlar (ya'ni web-servisni ta'minlaydigan dasturlar) bir-birlarini aniqlashni bilishlari, aloqa o'rnatish uchun kerak bo'ladigan kerakli axborotni izlab topishlari, joriy masalani hal qilish uchun qanday model qo'llanilishi kerakligini tushunishlari (sodda «so'rov/javob» turidagisimi yoki murakkab ketma-ketlikdagisimi) lozim hamda axborot xavfsizligi, uzatilgan ma'lumotlar qabul qilinganligini tasdiqlash, shartnomalar tuzish kabi xizmatlar to'g'risida kelishib olishlari kerak bo'ladi.



1.27-rasm. Web-servis asosida to'liq buyurtmani taqdim etish jarayonini qayta ishlash sxemasi.

Burada bir xil servislar (xizmatlar) mavjud texnologiyalar va taklif etilgan standartlar asosida amalga oshiriladi, boshqa xillari esa – amalga oshirila olmaydi.

Muammo – yangi vujudga kelayotgan murakkab biznes-jarayonlarni tashkillashtirish uchun yangi servislarni yaratish va ularni ishga tushirishdan iborat.

Funksional nuqtayi nazaridan biznes jarayonlarni tashkil etadigan ilovalar butun Internet tarmog'i bo'ylab dislokatsiya qilingan o'zaro munosabatdagi servislar to'plamidan tarkib topadi. Ushbu o'zaro munosabatdagi servislar to'plamini «servisga yo'naltirilgan arxitektura» nomli yangi ilmiy-amaliy yo'nalishga tenglashtirish mumkin.

Nazorat savollari

1. Axborot, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va axborot tizimlari tushunchalariga izoh bering.

2. Axborot tizimining turlari va funksional masalalarining vazifasi nima?

3. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya tarmoqlari, deganda nimani tushunasiz?

4. Taqsimlangan kompyuter tarmog'ining topologik strukturasi sintez qilish qanday amalga oshiriladi?

5. Infokommunikatsiya tarmog'i protokollarining klassifikatsiyasi va ularning funksional vazifalarini yoriting.

6. Korporativ axborot tizimining sxemasini konkret misolda tushuntiring.

7. Internet tarmog'i va uning imkoniyatlari. WWW texnologiyasining mazmun va mohiyati nimalardan iborat?

8. Taqsimlangan tizimning arxitekturasi qanday komponentlardan tarkib topgan?

9. Taqsimlangan tizimlarning apparat va dasturiy ta'minotlarining konseptual yechimlari nimalarni o'z ichiga oladi?

10. «Mijoz-server» arxitekturasi, ularning turlari va funksional vazifalari.

11. «Geterogen» va «Gomogen» taqsimlangan tizimlarini tavsiflang.

12. Uzoq masofadagi TT komponentasini chaqirish protseduralari qanday variantlarda amalga oshiriladi?

13. TT lar asosida faoliyatni tashkil etish uchun bosqichmabosqich qanday masalalar hal qilinadi?

14. Obyektga yo'naltirilgan texnologiya asosidagi TT larning afzallik va kamchiliklari nimalardan iborat?

15. CORBA tizimi va uning vazifasini yoriting.

16. Web-texnologiyalar asosidagi TT lar?

II bob. SERVISLARGA YO‘NALTIRILGAN ARXITEKTURA

2.1. Servisga yo‘naltirilgan arxitektura yo‘nalishining afzalliklari

Bugunda aksariyat kompaniyalarning boshqaruvi taqsimlangan (yoki korporativ) axborot tizimlari negizida tashkil etiladi. Bunday tizim asosida faoliyatni tashkil etish uchun kompaniyaning maqsad va vazifalarini, boshqaruv va mahsulot ishlab chiqarish faoliyatlarini, ya'ni bir so'z bilan uning biznes tabiatini bilish va undagi keng qamrovli jarayonlarni chuqur o'rganish muhim masalalardan biri hisoblanadi. Chunki kompaniyaning o'z oldiga qo'ygan maqsadlariga erishishi mijoz talabiga javob beradigan mahsulotlarni ishlab chiqarish jarayonlarini aniqlash va ularni qanday ketma-ketlikda bajarilishini to'g'ri tashkil etilishiga bog'liq.

Bunday yondashuv turli bosqich jarayonlarida amalga oshiriladigan vazifalarni to'liq yoritib beradi. Shu bilan birga, kompaniya faoliyatlarini jarayonlar asosida tasvirlanishida muhim ahamiyatga ega «yuqori» darajadagi jarayonning ma'lum bir qismi o'zi bir jarayon hisoblanishi, bunday bo'linishlar bir qancha darajalarga taqsimlanishi mumkin.

Masalan: kompaniyaning administrativ boshqaruvi darajasidagi jarayon, kompaniya tuzilmalari darajasidagi jarayon, ishchi guruhlar va ish joylari darajalaridagi jarayonlar.

Kompaniya miqyosidagi axborot tizimini yaratishni unda tashkil etiladigan biznes-jarayonlarni aniq tavsiflash va o'rganish asosida bosqich vazifalariga mos axborot tizimlarini yaratish ko'zlangan maqsadga olib keladi. Bunday yondashuv bir necha ustunliklarga ega.

Uning birinchi ustunligi – faoliyatni tavsiflash uchun jarayonga jalb etilgan hamma xodimlarga tushunarli bo'lgan sodda va ravon tilni yaratilishida. Bu sodda til ishchilar malakasini oshirishda, terminlarni oson tushunishda, tashkilotning ichki g'oyalarni to'g'ri tushuntirishda kerak bo'ladi.

Ikkinchi ustunligi faoliyatni sodda va yaqqol ko‘rinishli grafik shakllar yordamida tasvirlashda — bu axborot oqimlarining shaffofligini ta‘minlanishiga imkon yaratadi hamda osonlashtiriladi.

Uchinchi ustunligi jarayondagi kritik va nazorat nuqtalarini eng sodda va ishonchli usulda aniqlashda — bu jarayonni jarayon ostilariga taqsimlash hisobiga amalga oshiriladi.

Biznes jarayonlarini quvvatlaydigan murakkab tizimlar odatda servisga yo‘naltirilgan «kompozit» ilovalardan (ya‘ni ma‘lum bir masalani yechish uchun tanlab olingan ilovalar to‘plamidan) tarkib topadi. Mazkur tizimlarning boshqarilishi jarayonlarni boshqarish negizida amalga oshiriladi. Buning uchun jarayonlarning soni aniqlangan, parametrlari tavsiflangan va hujjatlashtirilgan bo‘lishi kerak.

Jarayonlar ma‘lum bir tartibda ketma-ket joylashtiriladi (ular jarayonlar zanjirini tashkil etadi), bir jarayonning chiqishdagi natijalari, keyingi jarayon uchun kirish parametrlari bo‘lib hisoblanadi. Shunday qilib, jarayonlar tizimning faoliyatini to‘liq qamrab oladi.

Jarayonlarning bunday faoliyatni tashkil etishlari uchun, ular quyidagi xususiyatlarga ega bo‘lishlari kerak:

- jarayonlar bir tipda identifikatsiyalangan bo‘lishlari kerak;
- obyektlar jarayonning kirish va chiqish qismlarida aniq tavsifga ega bo‘lishlari lozim;
- jarayonlar tomonidan ishlatiladigan resurslar aniq ko‘rsatilgan bo‘lishi kerak;
- jarayon sifatini baholash uchun kerak bo‘ladigan metrikalar (mezonlar) aniqlangan bo‘lishi shart.

Tizimning har bir elementi aniq bir sifat darajasida jarayon bilan bog‘lanadi, masalan: jarayon egasi, jarayon iste‘molchisi, jarayonni kuzatuvchi.

Biznes-jarayonlarni tavsiflash va optimallashtirish yo‘lida bir nechta ishlanmalar (modellar) yaratilgan. Quyida ularning ayrimlari keltiriladi.

1. Jarayonlar ketma-ketligini keng yoritish, ularni samarali natijalar olishga yo‘naltirish (Oracle Business Models (OBM)). Model katta ishlab chiqarish korxonalariga ERP – korporativ axborot tizimini joriy etishda, amaldagi va kelajakda yaratiladigan biznes-jarayonlarni taqqoslashda qurol sifatida qo‘llaniladi.

Model korxonaning yuqori qismidagi jarayonlardan boshlab, eng quyi jarayonlarigacha bo'lgan barcha faoliyatlarini o'z ichiga oladi, ya'ni korxonada bajariladigan hamma operatsiyalarning (operatorlarning mantiqiy operatsiyalarini hisobga olgan holda) (jarayonlarning) ketma-ketligini bayon etadi (har bir operatorning bajarishi lozim bo'lgan faoliyatini ko'rsatib beradi). Boshqacha qilib aytganda, OBM modeli biznes-jarayonlarini yagona formatda aniq tavsifini yaratadi.

Shu bilan birga OBM modeli qator kamchiliklardan xoli emas: modelda korxonada o'zining funksional faoliyatida qo'llaniladigan terminlarda tasvirlanadi. Shuning uchun umumiy jarayon dekompozitsiyalanayotganida (ya'ni korxonada miqyosidagi jarayon jarayon ostilariga bo'linayotganida) quyi darajadagi jarayon va unda bajariladigan operatsiyalar har xil funksional bo'linmalar va mutuxassislarga taqsimlanadigan faoliyat sifatida tavsiflanadi, bu boshqaruv jarayonning asosiy prinsipini buzilishiga olib keladi, ya'ni: «bir jarayon – bitta bo'lim – bitta budjet – jarayonni bitta egasi».

2. Universal 13 va 8 jarayonli modellar. Bu modelning oldingi modeldan farqi – jarayonlar bajaradigan ishi bo'yicha emas, balki faoliyat natijalari asosida bo'linadi. Bunda quyidagi prinsipga to'liq bo'ysuniladi: «bir jarayon - bitta bo'lim – bitta budjet – jarayonni bitta egasi».

3. Bu model asosida mahsulot ishlab chiqaradigan operatsion siklni ta'minlaydigan asosiy jarayonlar tanlab olinadi. Ular ma'lum bir ketma-ketlikda bajariladi hamda oxirgi mahsulot yaratilgunicha ishlaydigan jarayonlar bilan muloqotda bo'ladi va mahsulot ishlab chiqarish jarayonlarining butun davrini ko'zdan kechirib boradi.

Biznes-jarayonlarni optimal tashkil etish bo'yicha boshqa modellar ham mavjud, ular har bir kompaniyaning spesifikatsidan kelib chiqib yaratiladi.

Servisga yo'naltirilgan arxitektura (SYA) yo'nalishi kompaniyaning daromad olish yo'lidagi hamma faoliyatlarini bosqichma-bosqich jarayonlar sifatida bajarilishini zamonaviy texnologiyalarga asoslangan taqsimlangan tizimlar tarkibida yaratilgan ilovalar (servislar) majmuasi negizida amalga oshirilishini ta'minlaydi.

Bunday arxitekturaning paydo bo'lishi servis xizmatlariga mo'ljallangan yangi tipdagi axborot tizimini yaratish va uning

imkoniyatlaridan unumli foydalanish natijasida yangi biznes rejalarini amalga oshirish hisoblanadi. Uning asosida:

- yangi biznes rejalariga operativ moslashish va biznes shartlarini o'zgarishiga tezkor yondashiladi;

- biznes jarayonlari boshqaruvi optimallashtiriladi;

- tashqi hamkorlik samarali ta'minlanadi.

SYA negizida «servislar» tushunchasi yotadi, ular biznes - ilovalarni yaratishda va ular o'rtasida o'zaro muloqotlarni ta'minlashda asosiy elementlar hisoblanadi.

SYA da ilova lokal yoki global Internet tarmog'idan topilishi va unga kirilishi mumkin bo'lgan servis deb qaraladi. Ilova mustaqil ravishda aniq bir vazifani yoki boshqa servislarga murojaat qilgan holda vazifalar to'plamini bajarishi mumkin. Shu bilan birga, xuddi shu ilova tarmoqdagi boshqa foydalanuvchi tomonidan servis sifatida ishlatilishi ham mumkin.

SYA da servislar avtonom holda bo'ladi, ularni qidirib topish va ishlatish mumkin bo'lishi uchun tarkiblariga maxsus interfeyslar qo'shiladi.

Shuni ta'kidlash joizki, SYA taqsimlangan tizimlarda ilovalar tizimini shakllantirish bo'yicha yuqori bandda yoritilgan usullardan servisning o'ta mavhumligi (abstraksiya) bilan farqlanadi. Bu mavhumlik kompozit rejalarini ishlab chiqish va joriy etishda ular qaysi tilda, qaysi muhitda yaratilganligi hisobga olinmaydi.

Servisga mo'ljallangan (qaratilgan) kompozit ilovani ishlab chiqish dasturiy injeneriya yo'nalishida yangi soha hisoblanadi, uning imkoniyatlaridan hozirda turli soha muhaxassislari foydalanishadi.

SYA taqsimlangan korporativ tizimlar evolutsion rivojlanishining qonuniy bosqichlaridan biri hisoblanadi, deyish mumkin. Uning afzalliklari quyidagilar bilan izohlanadi:

- Arxitektura keng qamrovli taqsimlangan tuzilmaga ega, ilovalarning funksional elementlari (ya'ni ma'lum masalani yechish uchun tuzilgan maxsus dasturiy ta'minotlari) dislokatsiya qilingan hisoblash tizimlarida (ya'ni kompyuterlarida) taqsimlanadi va lokal hamda global tarmoq protokollari asosida o'zaro muloqotda bo'lish qobiliyatiga ega. Xususan, web-servislar Internet tarmog'idagi HTTP protokolidan foydalangan holda o'zaro muloqot o'rnatadi.

- Arxitektura kuchsiz bog'langan interfeyslar negizida quriladi. Taqsimlangan tizimlarda odatda ilovalarning barcha elementlari

mustahkam bog'langan holda yaratiladi. Natijada qattiq bog'langan yaxlit tizim yaratiladi. Bunday tizim ekspluatatsiya qilinishi davrida uning komponentalariga o'zgartirishlar kiritish ancha qiyin kechadi. Elementlari kuchsiz bog'langan tizimni boshqarish va ish jarayonida o'zgartirishlar kiritish oson va qulay.

•Arxitektura umum qabul qilingan standartlarga asoslangan holda yaratiladi.

•Arxitektura jarayonlarni loyihalashtirish negizida yaratiladi. Jarayonlar har biri alohida masalani yechishga mo'ljallanib yaratilgan servislar asosida bajariladi (task-centris).

SYA ning imkoniyatlarini TT doirasida ikki va undan ortiq qatlamlarga bo'lib, ko'rib chiqish mumkin. Mijozga qaratilgan qatlam, biznes jarayonlarini amalga oshiradigan qatlamdan ajratilgan holda bo'ladi. Umuman olganda SYA asosida ko'p zvenoli mijoz-server tizimini yaratish mumkin.

Xulosa qilib shuni ta'kidlash joizki, servisga yo'naltirilgan arxitektura taqsimlangan tizimlar rivojlanishidagi yangi tendensiya hisoblanib, geterogen muhitda avtonom va kompozit servislarining yuqori darajadagi manipulatsiyalarini amalga oshirish imkoniga ega ilovalar asosida yirik kompaniyaning biznes-jarayonlarini boshqarish maqsadlariga mo'ljallangan.

Servisga yo'naltirilgan arxitekturani yaratish «dasturlash industriyasi» sohasidagi mutaxassislarning azaldan orzusi bo'lib kelgan – bir masalani yechish uchun uning hamma tomonlarini chuqur o'rganib, elementar komandalar asosida dastur yaratilar edi. Shunga o'xshash masalani yechish uchun boshqa mutaxassis odatda, umuman boshqa dastur yaratar edi.

Misol. «Mayda-mayda dasturlar»ni birlashtirib katta dastur yaratish muammo hisoblanar edi. Avtomobil (yoki kompyuter)ni yaratishda, avval uning bloklari (komponentalari) ishlab chiqiladi, so'ng ular yig'ilib, bir butun avtomobil (yoki kompyuter) yaratiladi. Bir katta muammoni yechish maqsadida yaratiladigan dasturni shu yo'l bilan yaratish katta samara beradi: dasturni bittama-bitta komandalar asosida yozib chiqmasdan, uni kichik masalalarga bo'lib, ularni yechish uchun oldin tuzilgan «kichikroq hajmdagi dasturlar»ni topib, ularni birlashtirib katta muammoni hal qiladigan yagona dastur yaratish vaqtini va mehnat resurslarini tejalishiga olib keladi. «Kichikroq hajmdagi dasturlar» SYA doirasida servis, protsedura,

komponenta, kompozit servis (bir necha servislar birlashmasidan yaralgan servis, ilova, kompozit ilova) deb nomlanadi. Ular odatda global tarmoqning har xil nuqtalarida joylashgan bo'ladi.

Bunday tizimlar SYA yaratilmasidan oldin ham ishlab chiqilgan, lekin SYA ni oldingilaridan asosiy farqi – katta masalani yechish maqsadida interfeyslari aniq ifodalangan mustaqil servislarni maxsus standart usul orqali chaqirib, ular asosida yagona ilova yaratish. Bunda servislar ilova to'g'risida hech qanday ma'lumotga ega bo'lmaydilar (qaysi tilda yaratilgan va qanday algoritm asosida masala yechiladi va h.k.), ular servis to'g'risida reyestrda keltirilgan umumiy ma'lumotni biladilar, xolos. Ilovalar o'z navbatida, servis o'ziga qo'yilgan masalani qanday yechishi to'g'risida hech qanday ma'lumotga ega emas. Keltirilgan ma'lumotlar quyida batafsilroq yoritiladi.

2.2. Servisga yo'naltirilgan arxitekturaning konseptual modeli

SYA uchta asosiy tomonlarning o'zaro muloqotlarini aniqlab beradigan model sifatida tavsiflanadi, bunda asosiy tomonlar: ta'minlovchi, iste'molchi, vositachi.

Ta'minlovchi servis xizmatining mazmunini bayon etadi va uni joriy etilishini ta'minlaydi.

Iste'molchi bayon etilgan servis xizmatining tavsifini to'g'ridan - to'g'ri universal identifikator resurs (URL) orqali yoki servis xizmatining mazmuni bayon etilgan reyestr orqali topadi va chaqiradi.

Vositachi servis xizmatining mazmuni bayon etilgan reyestri (ya'ni servis reyestrini) yangi servislar bilan ta'minlaydi va unga (servis reyestriga) xizmat ko'rsatadi. Ularning o'zaro munosabatlari 2.1-rasmda keltirilgan.

SYA biznesga yo'naltirilgan va bir-biri bilan kuchsiz bog'langan servislarning parametrlarini aniqlaydi va bunday servislarni bunyod etish uchun tavsiyalar beradi. Bunday servislar yuqori darajada egiluvchan va yangi biznes-vaziyatlarga o'ta sezuvchan bo'ladi.

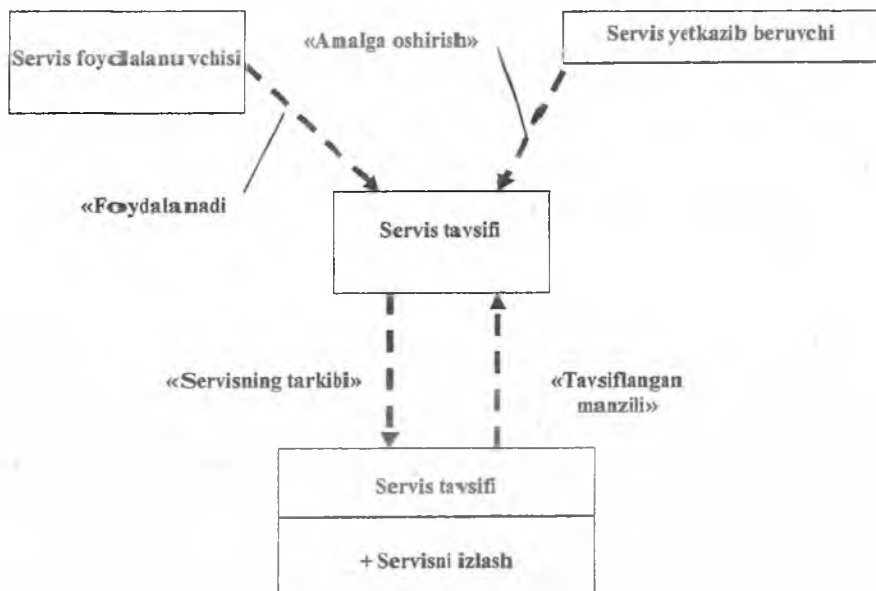
SYA kompaniya miqyosida talab etilgan resurslarni jamlash masalasini hal qilish uchun masshtablangan bo'ladi.

U biznes qaratilgan elektron shakldagi servislar to'plamidan tarkib topgan bo'lib, kompaniyaning biznes jarayonlari va undan kelib

chiqadigan vazifalarini mujassamlashtiradi. Bu servislarni yagona kompozit ilova sifatida jamlab, standart bayonnomalar orqali chaqirish (taklif etish) mumkin.

Funksional vazifaga ega hamma ilovalar aniq belgilangan interfeyslari bo'lgan mustaqil servislardan tarkib topadi. Ular ilovalar arxitekturasi tashkil etadi. Bunday servislardan iborat ilovalarni biznes-jarayonlarni shakllantirish maqsadida talab etilgan ketma-ketlikda chaqirishni tashkil etish SYA ning asosiy vazifasi hisoblanadi.

Quyida SYA ning mazmun-mohiyatini yaxshiroq tushunish maqsadida yuqorida keltirilgan so'zlar birikmasining mazmuniga izoh beriladi:



2.1-rasm. SYA komponentalari va ular orasida o'zaro muloqotlar tashkil etilishining diagrammasi.

– «funksional vazifaga ega hamma ilovalar (yoki ilovalarning hamma funksiyalari)» – har qanday ilova funksional nuqtayi nazaridan ma'lum bir masalani (funksiyani) hal qilish uchun yaratilgan

funksiyaostilar yoki funksiyani amalga oshiradigan resurslar to'plami shaklida tasavvur qilinishi mumkin. Bunday ilovalar servislardan tarkib topadi. Demak, SYA doirasida har qanday ilovani («kompozit servis» servislar birikmasi asosida yaratilganidek) alohida funksional masalani yechish darajasigacha dekompozitsiyalash (funksiya ostilariga bo'lish) mumkin;

– «mustaqil servislardan tarkib topadi» yoki «servisning mustaqilligi» tushunchasi quyidagicha ifodalanadi: servislar boshqa axborot tizimlariga bog'liq bo'lmagan holda mustaqil ravishda o'z funksiyalarini bajaradilar, funktsionallik nuqtayi nazardan mustaqil obyektlar hisoblanadilar. Ular har qanday tashqi ilovalar uchun «qora quti» shaklida namoyon bo'ladilar: tashqi ilovalar servis qanday qilib kirish ma'lumotlari asosida chiqish ma'lumotlarini shakllantirishini bilmaydilar. Ularga faqat servisning chiqish qismida qanday ma'lumot kutilishi uchun uning kirish qismiga nimani kiritish kerakligi ma'lum, xolos;

– «ilovalar aniq belgilangan interfeyslari bo'lgan mustaqil servislardan tarkib topadi» — ma'lum bir funksiyani (yoki funksiyalarni) amalga oshiradigan servis, hamma servislar uchun qabul qilingan qoidalar asosida bir xil tavsiflanishi lozim. Kirish va chiqish ma'lumotlarining to'plami va turlari ham ma'lum bir qabul qilingan qoidalar asosida tavsiflanishi lozim;

– «ilovalar aniq belgilangan interfeyslari bo'lgan mustaqil servislardan tarkib topadi ... , bunday servislardan iborat ilovalarni biznes-jarayonlarni shakllantirish maqsadida talab etilgan ketma-ketlikda chaqirishni tashkil etish» — har xil servislar orasida o'zaro muloqotlarni ta'minlash zarurligini bildiradi: ushbu servishga nisbatan tashqi hisoblangan axborot tizimlariga servis (aniqrog'i Web-servis) qaysi dasturlash tilida yaratilgan, qanday apparat-dastur platformada ishlaydi, yaqinda yoki uzoq masofada joylashganligi hech qanday ahamiyatga ega bo'lishi kerak emas. Tashqi axborot tizimi servisning keltirilgan xususiyatlaridan qat'i nazar, u bilan talab etilgan vazifa bo'yicha muloqotda bo'la olishi kerak (ya'ni unga kirish ma'lumotlarini uzatishi va undan chiqish ma'lumotlarini olishi kerak).

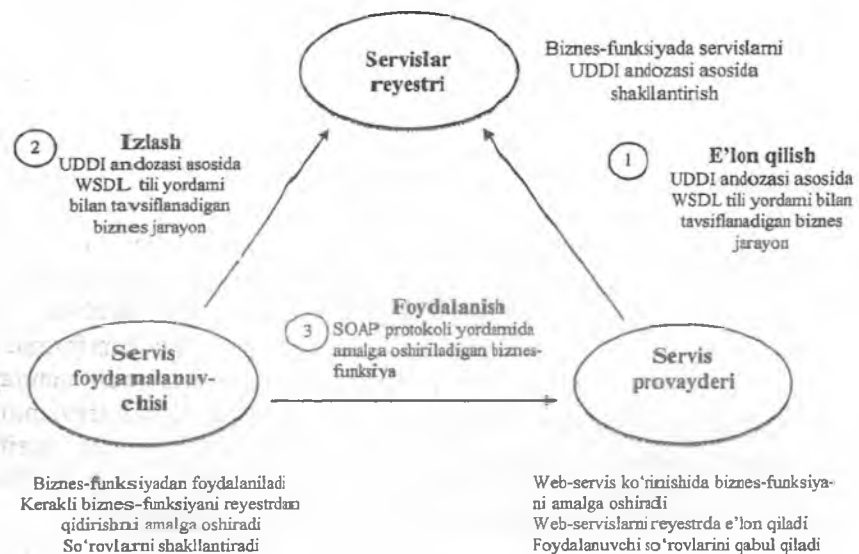
Texnologik jihatidan servishga yo'naltirilgan arxitekturaning konseptual modeli 2.2 - rasmda keltirilgan. SYA uchta asosiy arxitekturaviy komponentalarga bo'linadi, ular quyidagi funksional vazifalarni bajaradi:

– servislar iste'molchisi – iste'molchi tomonidan talab qilingan servisning tavsifi bo'yicha servislar reyestridan kerakli servisini izlash va chaqirish hamda provayder tomonidan servis interfeysiga muvofiq taqdim etiladigan servisdan foydalanish vazifalarini amalga oshiradigan ilova, dasturiy modul yoki servis;

– servislar provayderi – servislarini web-servis ko'rinishida ishlashini ta'minlash, servis iste'molchisi so'rovlarini qabul qilish va bajarish hamda servislarini servislar reyestrda chop etish vazifalarini amalga oshiradigan ilova, dasturiy modul yoki servis;

– servislar reyestri – iste'molchilarga servis taqdim etish, kerakli servisini izlash va chaqirish, servislar provayderidan servislarini chop etish bo'yicha so'rovlar qabul qilish vazifalarini bajaradigan servislar kutubxonasi (servislar ma'lumotlar bazasi).

SYA ning har bir komponentasi faqat bir komponenta vazifasini (masalan, servis iste'molchisi) yoki bir vaqtda bir necha komponentaning vazifasini (masalan, bir xil servislarining provayderi va boshqa xil servislarining iste'molchisi) bajarishi mumkin.



2.2-rasm. SYA konseptual modelning sxemasi.

SYA komponentalari orasida o'zaro muloqotlar tashkil etilishida asosan quyidagi operatsiyalar bajariladi:

– «chop etish» operatsiyasi – servis iste'molchi tomonidan chaqirilishi yoki unga kirilishi mumkin bo'lishi uchun uning interfeysini iste'molchiga ma'lum qilish kerak;

– «izlash» operatsiyasi – servis iste'molchisi berilgan mezonlarni qoniqtiradigan servislarni servislar reyestridan tez topish imkoniga ega bo'lishi kerak;

– «chaqirish va bog'lanish» operatsiyasi – iste'molchi servis tavsifini olganidan so'ng, u ushbu servisini uning tavsifiga muvofiq chaqirib olish va undan foydalanish imkoniga ega bo'lishi kerak;

– «servisning tavsiflanishi» – servis iste'molchisi va servis provayderi orasidagi muloqot davrida so'rov va unga javob ma'lumotlarining formatini hamda servisning talab qilingan sifat ko'rsatkichlarini aniqlaydi.

Servislarni reyestri SYA modelining metodologik nuqtayi nazardan asosiy komponenti hisoblanadi. U servislarni iste'molchisi bilan servislarni provayderi o'rtasidagi asinxron protokol asosidagi o'zaro muloqotlarini tashkil etilishida vositachi vazifasini bajaradi.

Provayder o'z servislari to'g'risidagi ma'lumotlarini reyestrda joylashtiradi. Bu iste'molchiga o'zi uchun kerakli bo'lgan servisini istalgan paytda topishiga imkon yaratadi.

Bunday muloqotlarni tashkil etilishi oqibatida SYA ning asosiy sifat ko'rsatkichini belgilaydigan xususiyati yashirin holda namoyon bo'ladi – «servislarning kuchsiz bog'langanlik» xususiyati.

SYA ning bu jihatiga ko'ra servislarni mobillik xususiyatiga ega bo'ladi, ya'ni ular hamma iste'molchilar bilan kelishuv va muvofiqlashtirishni talab etmagan holda bir serverdan boshqasiga o'tish imkonini yaratiladi.

SYA ning o'ziga xos xususiyatlaridan yana biri bu servislarning interfeyslarini tavsiflaydigan shartnomalar mavjudligi hisoblanadi. Web-servislarning shartnoma hujjatlari XML⁴ tili orqali aniqlanadigan WSDL⁵ tilida yaratiladi va ular foydalanuvchilarni servisga qanday murojaat qilishlarini belgilaydi.

Shartnoma provayder va mijoz o'rtasidagi murojaatlarini tashkil etilishida bir qancha qulayliklar yaratib beradi. Jumladan, provayder

⁴ Keyingi bandlarda batafsil tushuntiriladi.

⁵ Keyingi bandlarda batafsil tushuntiriladi.

va iste'molchi orasidagi o'zaro munosabatlar uzoq masofada yaratilgan infrastruktura muhitida bajarilishi mumkin.

To'liq yoritilgan shartnomalar CORBA arxitekturasida ham mavjud. Bunda obyektlarning interfeyslarini bayon etishda IDL tili-
dan foydalaniladi. IDL ko'pgina jihatlari - parametrlari bilan WSDL
dan ortda qoladi. Ulardan asosiysi, XML tili muhitida ishlash imkoni
yo'qligidir. XML bugungi kunda tarmoq orqali ma'lumot tarqatishda
asosiy modellardan biri hisoblanadi.

Servis provayderlari tomonidan shakllantiriladigan texnik
shartnomalar potensial iste'molchi tomonidan interpretatsiya va tahlil
qilinishi hamda servislar integratsiyasini amalga oshirishi uchun
tushunarli bo'lishi kerak. Buning uchun kirilishi mumkin bo'lgan
servislar katalogi asosida tuzilgan maxsus reyestrlardan foydalaniladi.

SYA sida Web-servislarining o'zaro munosabatlarini tashkil
etilishida «xoreografiya» va «orkestrrovka» tushunchalari alohida
ahamiyat kasb etadi.

SYA muhitida bir nechta mustaqil agentlar (Web-servislar)
o'zaro ma'lumot almashish vositalari yordamida xohlagan
holatlariga erishish uchun intilishlari «xoreografiya», servislarining
o'zaro munosabatlari «orkestrrovka», deb nomlanadi.

Ma'lumot almashish asosida amalga oshirilayotgan o'zaro
munosabatlar rejalashtirilayotgan biznesning mazmunini (mantiq'ini)
aniqlashni va undagi masalalar ma'lum bir tartibda yechilishini ko'zda
tutadi: ular uzoq muddatga mo'ljallangan, tranzaksion va ko'pqadamli
biznes model yaratish maqsadida tizimdagi mavjud ilovalar va hatto
kompaniya chegarasidan tashqariga chiqishlari mumkin.

«Orkestrrovka» ichki va tashqi Web-servislar bilan munosabatda
bo'la oladigan biznes jarayonni aniqlashga taalluqli.

«Orkestrrovka» har doim jarayon boshqaruvini uning bir
ishtirokchisi pozitsiyasidan kelib chiqib amalga oshirishni ko'zda
tutadi. «Xoreografiya» har bir ishtirokchiga o'ziga tegishli muno-
sabatlarni tavsiflashga imkon yaratadi. «Xoreografiya» xususiyatidan
foydalanilganda bir necha ishtirokchilar va manbalar orasida ketma-
ket ma'lumotlar mavjudligi kuzatiladi.

«Orkestrrovka» va «Xoreografiya» negizida ish yuritishni tashkil
etish uchun taklif etilgan standartlar biznes jarayon davomida baja-
riladigan ishlar oqimini tavsiflash tili va jarayonni bajarish

infrastrukturasiga taalluqli bir necha talablarni qanoatlantirishi kerak. Bunday talablar qatoriga:

- xizmatlarni asinxron chaqirish;
- favqulodda yuz beradigan holatlarni boshqarish va kompensatsiya qilish yondashuvi asosida tranzaksiyalarning to'liqligini ta'minlash;

- biznes talabining o'zgarishiga muvofiq «orkestrrovka» adaptatsiyalanish, egiluvchan bo'lish va dinamikada o'zgarish xususiyatlariga ega bo'lish;

- «orkestrrovka» xususiyati mavjud bo'lgan biznes jarayonlarning yuqori darajadagi servislari asosida kompozit servis tuzish imkoniyatini yaratish kabi talablar kiradi.

SYA ning kuchsiz bog'langan asinxron shakldagi komponentalari orasida belgilangan ketma-ketlikdagi aloqalarni o'rnatish va ular asosida yagona tizimni yig'ish umuman boshqa turdagi vositalar negizidagi ish yuritish talab etiladi, ya'ni xoreografiya va orkestrrovka xususiyatlaridan foydalanish.

2.3. SYA ilovalarining vertikal arxitekturasi

Ko'p hollarda SYA ni biznes jarayonlar bilan moslashgan kompozitli xizmatlarning ko'p pog'onali arxitekturasi sifatida qarash qulayliklar tug'diradi. 2.3-rasmda SYA pog'onalar ko'rinishida tasvirlanganligining umumlashtirilgan sxemasi keltirilgan.

Keltirilgan sxema doirasida SYA komponentalari va servislari orasidagi munosabatlarni kompaniya faoliyati nuqtayi nazaridan qaralganida ularni quyidagicha izohlash mumkin:

kompaniya tuzilmasining pog'onalaridagi komponentalari o'zlarining faoliyatlariga tegishli servislarni ishlatishadi va ularning (servislarning) kerakli funksiyalarini talab etilgan sifat darajasida bajarayotganligiga javobgar hisoblanishadi.

Biznes-jarayonlarining oqimi ishga tushirilgan servislar xoreografiyasi negizida yaratilgan kompozitli ilovalarga tayanishi mumkin.

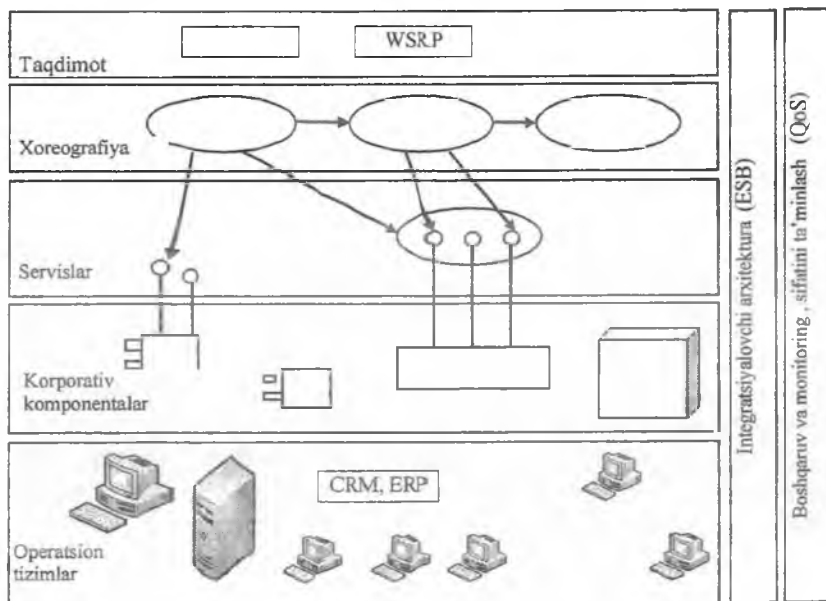
SYA tizimi quyidagi pog'onalar negizida tashkil etiladi:

- Operatsion tizimlar pog'onasi.
- Korporativ komponentalar pog'onasi.
- Servislar pog'onasi.

- Xoreografiya pog'onasi.
 - Taqdimot pog'onasi.
 - Integratsiyalash (ESB –Enterprise Service Bus - korporativ servis shinalari) pog'onasi.
 - Xizmat ko'rsatish sifati (QoS)ni aniqlash pog'onasi.
- Operatsion tizimlar pog'onasi.* Buyurtma qilingan mavjud ilovalardan tarkib topadi, ular boshqacha qilib «vorislik tizimlari», deb nomlanadi.

Pog'ona tarkibida o'zaro aloqa o'rnatishni (Customer Relationship Management, CRM) hamda tashkilotning rejalashtirilgan resurslarini (Enterprise Resource Planning, ERP) boshqarish tizimlarining shakllangan ilovalari, avval joriy etilgan obyektga yo'naltirilgan tizimlari va biznes boshqaruvini amalga oshiruvchi ilovalar bo'ladi.

Ko'p bosqichli SYA mavjud tizimlarni yaxshilashga, ularni servishga yo'naltirilgan usullardan foydalangan holda integratsiyalashga yordam beradi.



2.3- rasm. SYA tizimini pog'onalar ko'rinishida tasvirlanishi.

Korporativ komponentalar pog'onasi. Korporativ komponentalar kompaniyaning funksional masalalari servislar tomonidan to'g'ri yechilishini va belgilangan sifat ko'rsatkichlari ta'minlanishiga javobgar hisoblanadi.

Bu komponentalar korporativ yoki ma'lum bir biznes jarayon darajasida joylashgan korporativ vositalar tomonidan boshqariladigan va sozlanadigan komponentalar turkumiga kiradi.

Korporativ masshtabidagi vosita sifatida ular eng yaxshi loyihalashtirish usulidan foydalanish yo'li bilan xizmat sifati darajasiga bog'liq kelishuvni ta'minlash (Service Level Agreement, SLA) javobgarligini o'z bo'yniga oladi.

Mazkur pog'ona tizim komponentlarini joriy etish, ishchi yuklamani, komponentlarning ishonchli ishlashini boshqarish va shu pog'onadagi yuklamalarni balansirovkalashda konteynerlardan, ya'ni ilovalar serverlari kabi texnologiyalardan foydalanadi.

Servislar pog'onasi. Bu pog'onada kompaniyaning biznes-jarayonini amalga oshiradigan servislar saqlanadi. Ular maxsus yo'l bilan tanlab olinadi va ushbu pog'onaga joylashtiriladi.

Servislar statik ravishda bir-birlari bilan bog'lanib, «kompozit» servisni tashkil etishlari mumkin.

Servislar bilan ta'minlaydigan bu pog'ona kompaniya miqyosidagi komponentlarni, maxsus biznes-komponentlarni, ba'zi bir hollarda aniq loyiha uchun kerak bo'ladigan komponentlarni shakllantirish va ularni qabul qilish mexanizmi bilan ta'minlaydi. Undan tashqari, komponentlarning interfeyslar to'plamini servislar tavsifi shaklida chiqaradi.

Shunday qilib, korporativ komponentalar interfeyslar tomonidan taqdim etilgan funksional imkoniyatlardan foydalanib, biznes-jarayonlarning faol davrida servislar ishlashini ta'minlaydi.

Bu pog'onada interfeyslar servislarning tavsifi sifatida eksport qilinadi. Bunday tavsifda ulardan qanday foydalanish mumkinligi ochib beriladi. Ular alohida yoki kompozit servis ko'rinishida bo'lishi mumkin.

Xoreografiya (yoki biznes-jarayonlarni birlashtirish) pog'onasi. Bu pog'onada SYA har bir pog'onasidagi servislarni birlashtirish usullari aniqlanadi.

Servislar guruhlanish (ya'ni xoreografiyalanish) yo'li bilan umumiy oqimga bog'lanadi va shu tariqa alohida ilova sifatida

birgalikda faoliyat yuritadi. Bunday ilovalar maxsus holatlarda va biznes-jarayonlarda qo'l keladi. Ilovalar oqimini loyihalashda maxsus komponentlar vositalari (ilovalari) ishlatiladi.

Taqdimot pog'onasi (tizimga kirish imkonini beruvchi pog'ona). Bu pog'ona odatda SYA asosida xizmat ko'rsatish jarayonlari vaqtida tushib qolsada, uning qiymati vaqt o'tgan sari oshib bormoqda. Standartlar konvergentsiyasiga talab tobora oshib borishi va Web-servislarni ilovalar interfeysi yoki taqdim etish pog'onasiga olib chiqish uchun harakat qiladigan texnologiyalarning rivojlanishi taqdimot pog'onasiga qiziqishni ko'paytirmoqda.

SYA foydalanuvchi interfeysini komponentdan ajratadi va alternativa sifatida tizimga kirish kanallari bilan servislar (yoki servislar to'plami) orasida to'g'ridan-to'g'ri bog'lanishni ta'minlash talabi qondiriladi.

Integratsiyalash pog'onasi (ESB). Integratsiyalash arxitekturasi marshrutlar aniqlanishini, vositachilikni hamda korporativ servis shinalaridan (Enterprise Service Bus, ESB) foydalangan holda servislarni, komponentlarni, oqimlarni translatsiya qilish vazifalarini quvvatlaydi. Ishga tushirilgan servislar tomonidan belgilangan sifat darajasini ta'minlanishi va funksional bo'lmagan talablarni bajarilmasligi boshqarilishi va qattiq nazorat ostiga olinishi kerak bo'ladi.

Bu pog'ona quyidagi tekshirilgan imkoniyatlar to'plamini taqdim etish yo'li bilan servislar integratsiyasiga ruxsat beradi: intellektual ravishda marshrutlarni aniqlash, ma'lumot ayirboshlash protokollarini tanlashda vositachilikni bajarish va korporativ servis shinalari (Enterprise Service Bus, ESB) asosidagi boshqa mexanizmlar imkonlaridan foydalanish.

Web-servislarni yozish tili taqdim etilayotgan servisning joylashgan manzilini hisobga olgan holda aloqani aniqlaydi. Boshqa tarafdin, korporativ servis shinalari (Enterprise Service Bus, ESB) servis joylashgan manzilidan qat'i nazar integratsiya mexanizmi bilan ta'minlaydi.

Xizmat ko'rsatishning sifatini ta'minlash (QoS) pog'onasi. Bu pog'ona xavfsizlikni ta'minlash, ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash, servislarga o'z vaqtida kirishni ta'minlash hamda ushbu jarayonlarni boshqarish kabi xizmat ko'rsatishning sifat aspektlarini qo'llaydi va ularni monitoring qilishga imkon yaratadi.

U SYAning maxsus jarayoni hisoblanib, so'rov/javob mexanizmlari va SYA ilovalarining umumiy holatini nazorat qiladigan boshqa vositalaridan foydalanadi.

2.4. SYA servis va ilovalarining integratsiyasi

Kompaniya tuzilmalarida har xil hajm va mazmunda shakllantiriladigan va aylanadigan axborotlar oqimining ko'lami kun sayin oshib bormoqda. Bunday sharoitda ularni yakka tartibda qayta ishlash asosida boshqaruv va texnologik yechimlarni shakllantirish aksariyat hollarda ko'zlangan maqsadga olib kelmaydi. Chunki har bir ma'lumotni qayta ishlash va yakuniy bir natija olish uchun alohida servis yoki ilova (ya'ni alohida dasturiy ta'minot) ishlab chiqish, so'ng ularning natijalarini umumlashtiradigan yana boshqa ilovalar shakllantirish kerak bo'ladi. Bunday yondashuv katta sarf-xarajatlarni va ko'p vaqtni talab etadi.

Buning oldini olish maqsadida kompaniya tuzilmalari faoliyatini avtomatlashtirish uchun yaratiladigan servis va ilova dasturlari orasida o'zaro munosabatlarni shakllantirish, ya'ni ularni integratsiyalangan holda birga ishlashini ta'minlaydigan usullar yaratiladi.

Kompyuterlashtirilgan axborot tizimlari doirasida korporativ ma'lumotlarni integratsiyalashga oid tadqiqotlar anchadan buyon olib boriladi. Quyida servisga yo'naltirilgan arxitektura doirasida korporativ servis va ilovalar integratsiyasini shakllantirish bo'yicha ma'lumotlar keltiriladi.

Umuman ilovalar integratsiyasi deganda, kompaniya tarkibidagi mustaqil boshqaruv va texnologik yechimlarni shakllantiradigan ilovalar orasida o'zaro aloqa o'rnatish jarayoni tushuniladi. Chunki ilovalarni yaratish davrida ularni birgalikda ishlashi odatda ko'zda tutilmaydi. Shakllangan ilovalar o'rtasida aloqalar o'rnatish ba'zi hollarda qiyinchiliklar bilan amalga oshiriladi.

Ilovalarni integratsiyalash g'oyasi dastlab ikki yo'nalish bo'yicha rivojlangan: xususiy integratsiya va foydalanuvchi interfeysi darajasidagi integratsiya. Ular yuqori bandlarda yoritilgan oraliq muhit g'oyasiga asoslangan.

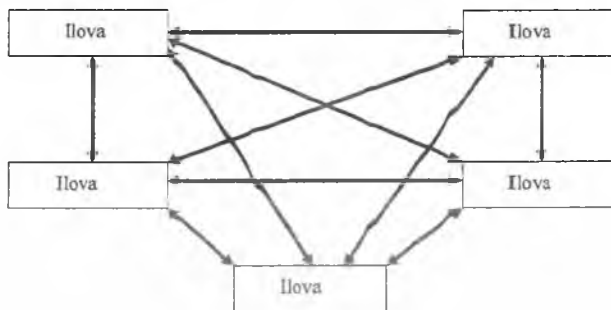
Birinchi usulda har bir holat uchun yaratilgan ilovaga alohida interfeys yaratish kerak bo'ladi, ya'ni bir ilova ikkinchisi bilan aloqada bo'lishi uchun alohida interfeys dasturi yaratiladi, o'sha ilova

uchinchi ilova bilan aloqada bo'lishi uchun boshqa interfeys yaratiladi, chunki uchinchi ilova boshqa situatsiya uchun yaratilgan va uning strukturasi oldingisiga o'xshamaydi - ilovalar ko'payishi bilan interfeyslar miqdori taxminan foydalanilgan ilovalar sonining kvadratiga teng bo'ladi.

Xususiy integratsiya katta hajmdagi dasturlashni talab etadi va ko'p vaqt oladi. Misol uchun kompaniyada n ta ilova bo'lsa, ularni integratsiyalash uchun $n(n-1)$ ta interfeyslar yaratilishi kerak bo'ladi. 2.4-rasmda beshta muloqotda bo'ladigan ilovalar uchun 20 interfeyslar kerak bo'ladi.

Ikkinchi, ya'ni foydalanuvchi interfeysi darajasidagi integratsiyalash usulida ilovalarga foydalanuvchilar qanday bog'lanishsa, ilovalar o'zaro xuddi shunday bog'lanishadi. Usul «Screen Scraping» nomi bilan katta quvvatga ega kompyuterlarda qo'llaniladigan ilovalar imkoniyatlarini kengaytirish maqsadida ishlatiladi.

Internet foydalanuvchilari darajasidagi integratsiyalash jarayoni (HTML-scraping) Internet brauzerlariga chiqarib qo'yilgan Web-ilovalarining ishlashlariga asoslangan.



2.4-rasm. Ilovalarni xususiy integratsiyalash sxemasi.

Bunday yondashuv «faqat o'qish uchun» nomli integratsiyalangan tizimga kirish huquqini taqdim etadi, shu bilan birga, usulda egiluvchanlik va masshtablarni kengaytirish kabi bugunda talab etilayotgan xususiyatlar mavjud emas.

Keyinchalik, ilovalarni integratsiyalashning ancha murakkab usullari yaratildi. Quyida ular to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi.

1) *Ma'lumotlar darajasidagi integratsiya.* Bunda har xil ilovalar ma'lumot bazasiga (u qanday platformada yaratilganidan qat'i nazar) kirish huquqiga ega bo'ladi. Masalan, «xodimlar» ma'lumot bazasi bir necha ilovalar uchun fundament bo'lishi mumkin - «nafaqa va premiyalarni taqsimlash» ilovasi, «xodimlarni malaka oshirishga jo'natishni rejalashtirish» ilovasi, «xodimlar faoliyatining samaradorligini aniqlash» ilovasi va h.k.

Bunday sxemadagi ilovalar integratsiyasi rasmiy so'rovlar tuzish va hujjatlashtirilgan umumiy ma'lumotlar modelini vaqti-vaqti bilan yangilab turishni ko'zda tutadi.

Ilovalarni ma'lumotlar darajasida integratsiyalash usuli relyatsion ma'lumotlar bazalarini yaratishning yangi dasturlash imkoniyatlari paydo bo'lgani (SQL) dan so'ng, har xil tizimlar orasida o'zaro optimal aloqalarni o'rnatishda qo'llaniladi.

Ta'kidlash joizki, ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlar ba'zi bir muammolarni keltirib chiqarishi mumkin. Barcha ilovalar to'plami ma'lumot «ombor»laridagi ma'lumotlarga kirish uchun umumiy ma'lumotlarga kirish modelidan foydalanishadi, bu ularga yo'naltirilgan ilovalarning egiluvchanligini cheklaydi va yangi ilovalar yaratilishini sekinlashtiradi. Shu bilan birga, «Ombor»dagi ba'zi bir ma'lumotlar qatlamiga kirish uchun maxsus vositalar talab qilinadi.

2). *Korporativ ilovalar darajasida integratsiyalash (Enterprise Application Integration, EAI).* Bu usul nafaqat foydalanuvchi interfeysi va ma'lumotlar darajalarida, balki funksional darajada ham integrallashni amalga oshiradi. Bunda dasturlar komponentalarga bo'linadi va ular maxsus standart interfeyslar yordamida integrallanadi. Integrallashgan tuzilma yangi ilovalarni yaratish maqsadida bir necha marta foydalanilishi mumkin. Bunday integratsion muhit SYA ning oraliq muhit dasturiy ta'minoti yoki infrastruktura viy dasturiy ta'minoti, deb nomlanadi. Bunday muhit asosida integrallashgan ilovalarni murakkab masalalarni (biznes-jarayonlarni) yechish uchun qo'llash katta samara beradi.

SYA doirasida quyidagi integratsiyalash texnologiyalari faol qo'llaniladi:

- korporativ ilovalarni integratsiyalash (Enterprise Application Integration, EAI);
- korporativ axborotlarni integratsiyalash (Enterprise Information Integration, EII);

• ma'lumotlarni tanlab olish, qayta ishlash va yuklashni amalga oshiradigan dasturiy ta'minot (Extract, Transform and Load, ETL).

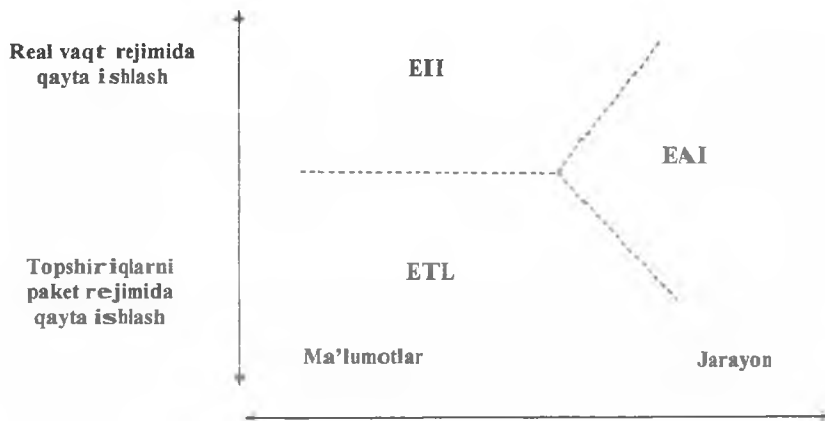
Bu texnologiyalar keng doiradagi masalalar uchun ishlatilishi mumkin: real vaqt tartibidagi integratsiyalashdan, to paketli integratsiyalashgacha; ma'lumotlar integratsiyasidan ilovalar integratsiyasigacha.

2.5 - rasmda qayd etilgan texnologiyalarni ikki turdagi masalalar spektriga nisbatan vaziyati ko'rsatilgan.

Ma'lumotlarni real vaqt rejimida integratsiyalashni amalga oshirishda EII texnologiyasi ko'proq to'g'ri keladi, ma'lumotlarni paketli rejimda integratsiyalash uchun – ETL, ilovalarni real vaqt yoki paketli rejimlarda integratsiyalash uchun esa EAI texnologiyalarining vositalari ko'proq to'g'ri keladi.

Har bir texnologiyani qo'llash doirasini quyidagicha ta'riflash mumkin.

Korporativ ilovalarni integratsiyalash (EAI) – bu texnologiya yordami bilan kompaniya korporativ ilovalar integrallashuvini markazlashtirish va optimallashtirishga intiladi. Bunda u axborot yetkazib berishning u yoki bu shakldagi operativ texnologiyalaridan foydalanadi (push technology).



2.5-rasm. SYA texnologiyalarini ikki turdagi masalalar spektriga nisbatan vaziyatini ko'rsatadigan diagramma.

EAI texnologiyasi biznes jarayonlarni avtomatik ravishda amalga oshirish uchun ishlatiladigan ilovalarni real vaqtda bog'lash (integratsiyalash) kerakligida ko'proq samara beradi.

EAI boshqa holatlarda ham qo'llaniladi – bitta ilovaga kiritilgan o'zgartirishlar (odatda, katta bo'lmagan hajmdagi yozuvlar) boshqa ilovalarda ham o'z aksini topishi kerak bo'lganida. Shu bilan birga texnologiya kiritilgan o'zgartirishlarni fiksatsiya qilish va ularni tegishli ilovalarga o'tkazish masalalarini yaxshi hal qiladi.

Ma'lumotlarni tanlab olish, qayta ishlash va yuklashni amalga oshiradigan dasturiy ta'minot (Extract, Transform and Load, ETL) – bu texnologiya heterogen texnologiyali operativ muhitdagi ma'lumotlarni integrallashgan, bir-birlari bilan o'zaro moslashgan va qarorlar qabul qilish jarayoni davomida foydalanilishi mumkin bo'lgan ma'lumotlarga o'zgartiradi (odatda paketli qayta ishlash usuli yordamida). ETL texnologiyasi SYA ni ma'lumotlar bazasi sharoitidagi faoliyatiga mo'ljallangan.

ETL texnologiyasi, yaxshi hujjatlashtirilgan va ishonchli ma'lumotlarni tarixiy tahlil qilish maqsadlarida (masalan, vaqtga bog'liq qatorlarni va ko'p o'lchovli so'rovlarni tahlil qilish uchun) saqlash uchun ma'lumotlar omborini yaratish holatlarida foydali hisoblanadi. Shu bilan birga, ushbu texnologiya kalitli (muhim) ma'lumotnomalarni integratsiyalashda foydalaniladi, qaytarilgan ma'lumotlarni o'chirish, ma'lumotlar sifatini aniqlash va shunga o'xshash boshqa masalalarni hal qilishda juda muhim hisoblanadi.

Bu texnologiya vositalari aniq bir bo'limga xizmat ko'rsatuvchi ma'lumotlarning alohida vitrinasini yaratish uchun yoki biron bir uzoq muddatli maqsadlar uchun mo'ljallangan biznes-jarayonlarda foydalaniladi. ETL vositalari foydalanuvchiga bajarilayotgan masalalarning uyg'unligini ta'minlash maqsadida takrorlanayotgan jarayonlarni ishga tushirish imkoniyatini beradi. Bunday jarayonlar biznes-muhitning umumiy butunligini qo'llab-quvvatlayotgan aniq, texnik jihatdan muhim ma'lumotlarni yaratishni o'z ichiga oladi. Bunday vositalar jamlanmasi Business Intelligence (BI), deb atash qabul qilingan.

Korporativ axborotlarni integratsiyalash (Enterprise Information Integration, EII) – bu texnologiya kompaniyaning ko'p sonli ichki hamda tashqi manbalaridagi taqqoslanmaydigan ma'lumot turlarini real vaqt rejimida integratsiyalash uchun qo'llaniladi.

Ushbu texnologiya vositalari ma'lumotlarga universal darajadagi kirish huquqi bilan ta'minlaydi va axborot qidiruv texnologiyasidan yoki talab bo'yicha ishlash imkoniyatidan foydalanadi (pull technology).

EII texnologiyasi axborotlarni instrumental panel yoki hisobot orqali olayotgan aniq xodimlarga mo'ljallangan.

EII texnologiyasi kelishilmagan ma'lumotlar manbalariga kirish uchun yagona til va kirish nuqtasiga ega bo'lgan shlyuzni ishlab chiqish kerakligida ko'proq to'g'ri keladi. Ushbu texnologiyaning vositalari ilovalarga va foydalanuvchilarga, tizim ma'lumotlariga eguluvchanliroq hamda rejalashtirilmagan kirish imkoniyatini beradi, bunda texnologiya vositalari ilovalar va foydalanuvchilardan kirish huquqini olish uchun ma'lumotlardan doimiy foydalanishni yoki ko'p muddatli maqsadlarni talab etmaydi.

An'anaviy relyatsion ma'lumotlar bazalari bilan bir qatorda EII texnologiyasining vositalari XML, LDAP fayllari, yassi fayllar va relyatsion bo'lmagan ma'lumotlar bilan ishlay oladi. Undan tashqari bu vositalar relyatsion ma'lumot bazalarining ma'lumotlarini XML yoki Web-servis formatlarida shakllantirish qobiliyatiga ega.

EII vositalari ma'lumotnomalar omborida saqlanadigan ma'lumotlarga qo'shimchalar kiritishda juda qo'l keladi (masalan, tarixiy ma'lumotlarni zamonaviylari bilan solishtirish masalalari hal qilina-yotganida).

Bu texnologiyalarni tatbiq etishda kompaniya boshqaruv va biznes jarayonlariga SYA uslublarini joriy etish bilan shug'ullana-yotgan kompaniyaning IT-xodimlaridan strategik va taktik qarorlar qabul qilish uchun ma'lumotlarga bo'lgan talablarni chuqur o'rganib chiqish va ularni yaxshi tushunish talab etiladi.

Bayon etilgan fikmi ETL texnologiyasi nuqtayi nazaridan qaraladigan bo'lsa, bunda kerakli ma'lumotlar to'g'ridan-to'g'ri kompaniyaning Web-serveri yoki tahlil guruhi xodimlari («analitik» lari) tomonidan foydalaniladigan holda tanlanishi, qayta ishlanishi va yuklanishi kerak.

Fikr Web-texnologiya nuqtayi nazaridan qaraladigan bo'lsa, bunda ma'lumotlarni taqdim etish usullari tahlil guruhi xodimlarining hisobot tayyorlashdagi talablariga javob berishi kerak, ya'ni ma'lumotlar tahliliy hisobotlarda foydalanishi uchun yaroqli bo'lishi kerak.

Barcha hollarda ma'lumotlar manbalari va ma'lumotlarga qo'yilayotgan talablarni nima ekanligini chuqur tushunib yetish

texnologiyalarni tatbiq etishda zaruriy qadam hisoblanadi va provardida olingan natija bunday tushunishga erishish uchun ketgan vaqtni shak-shubhasiz oqlaydi.

Qayd etilgan vositalarni azaldan tuzilgan mavjud arxitekturaga tatbiq etish, kompaniya biznes jarayonlari va IT xodimlaridan ma'lumot va ilovalarni shunday boshqarish strategiyasini ishlab chiqishlarini talab qiladiki, u ushbu jarayonni mudom (hech qanday o'zgartirishsiz) aktiv holatda bo'lishini ta'minlasin.

Bunday strategiyaning muhim jihatlaridan biri arxivlashtirish mexanizmlarining ahamiyatlilik darajasi ortishini hamda boshidan nazorat jurnallari yaratish zarurligini tushunib yetish hisoblanadi. Bu integratsiyalangan ma'lumotlar va ilovalarni mustahkamliligini va uyg'unligini ta'minlash uchun kerak.

Shu bilan birga, ushbu texnologiyalarni aniq infrastruktura sharoitida ishlash qobiliyatini va samarasini muntazam monitoring qilish ham muhim hisoblanadi. Ularning ishlash qobiliyati va samarasi ma'lum darajada ma'lumotlarni arxivlashtirish tezligiga, o'lchovlariga va elementlar hajmiga hamda tizimni to'liq yuklangan holatda ishlash samarasiga bog'liq bo'ladi. Texnologiyalarning ishlash qobiliyatini aniqlashda, ularning vositalari operatsion ilovalarga va tizimga qanday ta'sir ko'rsatishini baholash mumkin bo'ladi. Shuning uchun ham muntazam monitoring qilib borish muhim hisoblanadi.

2.5. Servisga yo'naltirilgan arxitekturada qo'llaniladigan standartlar

SYA ning faol rivojlanishini ta'minlovchi omillardan biri, bu taqsimlangan axborot tizimlari komponentalarining o'zaro aloqa qilishlarini ta'minlash uchun muhim bo'lgan protokollar va ularning funksional moslashuvi, xavfsizligi, harakatchanligi (mobil) va dinamik integratsiyasini ta'minlash uchun muhim bo'lgan interfeyslarga standartlar ishlab chiqish hisoblanadi.

Servisga yo'naltirilgan texnologiyalarni standartlashtirishda birinchi navbatda kompaniyaning quyidagi faoliyat yuritish jihatlariga e'tibor berish kerak bo'ladi:

- kompaniyalar va ularning servislarini tavsiflash;
- servislarini aniqlash va ulardan foydalanish darajasi;

- elektron shakldagi faoliyatning turli xil ilovalari orasida ma'lumotlar va hujjatlar almashinuvi;

- ma'lumotlar va hujjatlarni universal formatda shakllantirish;

- axborot maxfiyligi va taqsimlangan axborot tizimlarining xavfsizligini va o'zaro aloqasini ta'minlash.

Kompaniyaning elektron shakldagi boshqaruv va biznes faoliyatlarini SYA asosida tashkil etishda uning standartlarini rivojlantirish sohasidagi ishlarining orasida bir qator magistral yo'nalishlarni ajratish mumkin:

1) Web-servis va XML asosida UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) texnologiyalarini yaratish. UDDI texnologiyasi - kompaniyalarning reyestr va servislarini yaratishni ta'minlaydi. Bunday reyestr va servislar har qanday axborot muhiti uchun ishlab chiqiladigan servisga yo'naltirilgan arxitekturaning integrallashgan tarkibiy qismlari hisoblanadi. Axborot muhiti sifatida alohida olingan bir kompaniyaning axborot infratuzilmasi yoki sohaga oid, regional yoki boshqa belgilari bo'yicha birlashgan kompaniyalar birlashmasi bo'lishi mumkin.

2) UDDI texnologiyasi asosida UDDI global registrini yaratish (Business Registry, UBR). UDDI biznes registri kompaniya va ular servislarining global ommabop reyestri hisoblanadi. U yagona elektron biznes axborot muhitining asosiy tarkibiy qismi sifatida qaraladi va u biznes-ma'lumotlariga kirishni, hamkor va mijozlarni qidirishni, ular bilan o'zaro muloqotda bo'lishni va integratsiyalanishni ta'minlaydi.

3) Elektron biznes spesifikatsiyalarini ishlab chiqish. Bu standartlar guruhi modulli arxitektura asosida va Web-servislarini qo'llash bo'yicha jahon tajribasini hisobga olgan holda quriladi. Elektron biznes spesifikatsiyalari bilan kompaniyalararo o'zaro aloqa doirasida biznes jarayonlarning sinxronizatsiyasini va tijorat operatsiyalarini amalga oshirishga bevosita yo'naltirilgan texnik infratuzilmaning bir qator tarkibiy qismlari ta'minlanadi. Bu asosiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

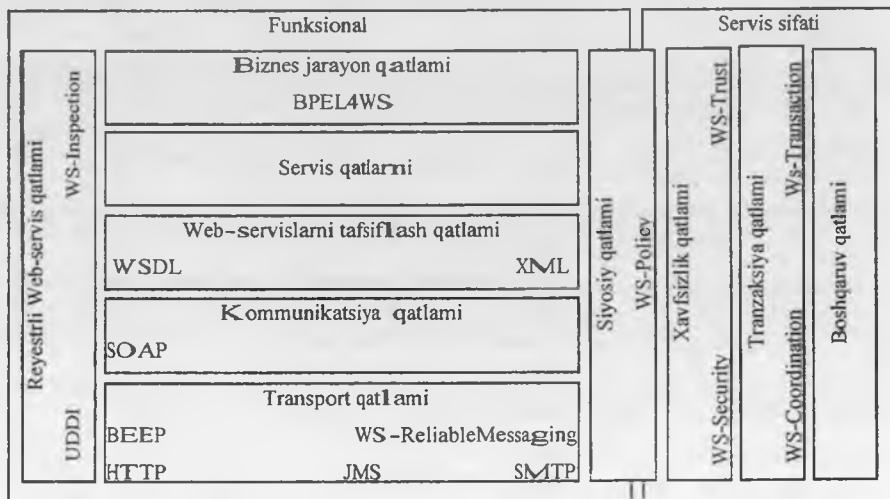
4) Davlat tuzilmalarining bir-biri bilan, tijorat kompaniyalar bilan, jamoat tashkilotlari va oddiy fuqarolar bilan o'zaro aloqasini ta'minlash uchun zamonaviy elektron hukumat (e-Government) tizimining standartlarini ishlab chiqish va rivojlantirish.

SYA konsepsiyasiga muvofiq kompaniya o'zining boshqaruv va biznes faoliyatlarini bir-birlari yoki foydalanuvchilar bilan ma'lum bir

tartibda va ma'lum bir qoidalar majmuasi negizida o'zaro muloqotda bo'ladigan servislar to'plami asosida tashkil etadi. Bunda «ma'lum bir tartibni» va «ma'lum bir qoidalar majmuasini» aniqlash murakkab masala hisoblanadi, chunki ular asosida kompaniyaning biznes obyektlari orasidagi mavjud va yuzaga keladigan muloqotlar (hamda munosabatlar) senariylarining hamma spektrini qamrab oladigan standart ilovalar ishlab chiqilishi kerak bo'ladi.

Bunday standart ilovalarni ishlab chiqishda qayd etilgan muloqotlarni amalga oshiradigan tizimning texnikaviy va texnologik holatlarini, ularning yillar davomida shakllangan jihatlari hamda biznes obyektlarining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olish darkor. Bunday masalani bir texnologiya doirasida yechish katta muammo hisoblanadi.

Keltirilgan talablarga javob beradigan servisha yo'naltirilgan arxitekturani yaratishning asosida Web-servis⁶ texnologiyalari va ular bilan birga qo'llaniladigan «Web-servis texnologiyalarining steki», deb nomlangan texnologiyalar yotadi (2.6-rasm).



2.6-rasm. SYA ni yaratishda qo'llaniladigan «Web-servis texnologiyalarining steki», deb nomlangan texnologiyalar majmuasi.

⁶ Servis va veb-servis terminlarining farqi: servis termini biznes-funksiyani, veb-servis termini esa biznes funksiyaning (servisning) dasturiy ishlanmasini anglatadi.

«Web-servis texnologiyalarining steki» quyidagi ikki tashkil etuvchilariga bo'linadi:

Web-servislarining funksionalligini ta'minlovchi texnologiyalar (Functions);

Web-servislarining sifatini ta'minlovchi texnologiyalar (Quality of service).

Ular o'z navbatida bir necha qatlamlar negizida hosil bo'ladi (Layers). Qatlam vazifalarining tavsifi 2.1-jadvalda keltiriladi.

2.1-jadval

№	Qatlam nomi	Qatlam bajaradigan vazifa	Qatlam vazifasini ado etadigan texnologiyalar
Web-servislar funksionalligini ta'minlovchi texnologiyalar			
1.	Transport qatlam (transport layer)	Web-servislar orasida ma'lumot uzatish vositalarini tavsiflaydi	HTTP, JMS (Java-tilda yaratilgan ilovalar uchun), SMTP standartlari asosida bajariladi
2.	Kommunikatsion qatlam (service communication layer)	Web-servislarining transport protokollarini ishlatish mexanizmlarini ifodalaydi (transport protokoli Web-servislar orasida yo'lni ochib bersa, kommunikatsion protokol shu yo'l asosida ma'lumotlar uzatilishini ta'minlaydi)	Standart SOAP protokoli asosida bajariladi
3.	Servislarini tavsiflash qatlami (Service description layer)	Web-servislarining interfeyslarini apparat-dastur platformasiga yoki dasturlash tiliga bog'liq bo'lmagan holda ishlashlarini ta'minlash maqsadida interfeyslarni formal-	Standart XML, WSDL tillari asosida bajariladi

2.1-jadvalning davomi

		lashtirish vositalarini ifodalaydi	
4.	Servis qatlami (Service layer)	WSDL tili asosida tavsiflangan Web-ser-vis interfeyslarini chaqiradigan dasturiy ta'minotni ifodalaydi	Standart protokol mavjud emas
5	Biznes-jarayonlar qatlami (Business process layer)	Biznes jarayon va bajariladigan ishlar oqimini amalga oshiradigan web-servislarining imkoniyatlarini ifodalaydi	Standart protokol hali ishlab chiqilmagan
6	Servislar reyestri qatlami (Service registry layer)	Interfeyslari WSDL negizida tavsiflangan Web-servislarini chop etish, izlash, chaqirish imkoniga ega Web-servislarining iyerarxik kutubxonasini tashkil etish yo'llarini ifodalaydi.	UDDI standartlari asosida bajariladi
Web-servislarining sifatini ta'minlovchi texnologiyalar (Quality of service)			
7.	«Siyosiy» qatlam (Policy layer)	Web-servislardan foydalanishning qoida va shartlarini ifodalaydi. Ushbu qatlam ikki yo'nalish uchun umumiy hisoblanadi	Standart protokol mavjud emas
8.	Xavfsizlikni ta'minlovchi qatlam (Security layer)	Web-servislarining xavfsizligi hamda xavfsiz ishlatilishi ta'minlanishini ifodalaydi (avtorizatsiyalash, autentifikatsiyalash va tizimga kirish jarayonlarini ajratish)	WS-Security standartlari negizida bajariladi

2.1-jadvalning davomi

9.	Tranzaksiyalar qatlami (Transaction layer)	Web-servislarga asoslangan taqsimlangan tizimlar ishlashining ishonchligini ta'minlash maqsadida ularning tranzaksiyalarlik xususiyatini ifodalaydi	Standart protokol mavjud emas
10.	Boshqarish qatlami (Management layer)	Web-servislar va ularning funksional xarakteristikalarini boshqarish imkonlarini ifodalaydi	Standart protokol hali ishlab chiqilmagan

Jadvalda keltirilgan «Web-servis texnologiyalarining steki» va uning tashkil etuvchilari web-servislarni funksional yo'nalishiga qarab texnologiyalar to'plamining iyerarxiyasini tashkil etadi. Jadvalda faqat xalqaro tashkilotlar tomonidan tasdiqlangan standartlar keltirilgan.

SYA va Web-servislar imkoniyatlaridan foydalanadiganlar juda keng doirada tarqalgan va kundan kunga oshib bormoqda, u yoki bu yo'nalishda ishlatiladigan Web-servislarni ifodalaydigan texnologiyalarning spektri tobora kengaymoqda, shu sababli, bunday texnologiyalarni yaratish bugungi kunda «ochiq», ya'ni hammaga ma'lum va keng tarqalgan apparat-dastur vositalari asosida ishlab chiqilayapti.

Shunday qilib, bugungi kunda kompaniyaning boshqaruv va biznes jarayonlarini amalga oshiradigan taqsimlangan tizimini SYA g'oyasi negizida yaratilishi dolzarb masalalardan hisoblanadi. SYA Web-servislar asosida yaratilishi ko'zlangan maqsadga olib keladi.

Web-servislarining texnologik fundamenti quyidagi texnologiyalar negizida shakllanadi:

- *HTML (Hyper Text Markup Language – gipermatnlarni belgilash tili.* HTML Internet tarmog'ining asosiy texnologiyasi hisoblanadi. Internet tarmog'iga ulangan foydalanuvchilar kompyuterlarining ekranlarida aks ettiriladigan va Web-serverlarda saqlanadigan hamma turdagi ma'lumotlar tarkibida HTML tilining dasturiy kodi mavjud. HTML Web-sayt sahifalarida matnli bloklarni yaratish, jadvallarni tashkil etish, matn va hujjatlarning rangli ifodalanishini

boshqarish, sayt dizaynini audio signallari (tovush) bilan ta'minlash, serverning va umuman Internet tarmog'ining boshqa resurslariga o'tish uchun giperishoratlar tashkil etish imkoniyatlarini mujassam etadi;

- XML (Extensible Markup Language) – gipermatnlarni belgilashning kengaytirilgan tili. HTML tili yaratuvchilari tomonidan ishlab chiqilgan yangi standart til hisoblanadi. Tuzilishi bo'yicha XML nafaqat gipermatnlarni belgilash tili, balki boshqa ancha pastroq darajadagi tillarni ifodalaydigan metatil hisoblanadi. HTML tilidan farqli, XML tilini nafaqat ma'lumotlarni taqdim etishda instruksiyalarni uzatish maqsadlarida ishlatish, balki har xil turdagi fayllar tarkibini ifodalashda ham ishlatish mumkin. Mazkur til ma'lumotlar almashuv jarayonlarini katta hajmdagi dasturlardan foydalanmasdan avtomatlashtirilgan holda amalga oshirish imkoniga ega. Mutaxassislar, XML tili yaqin kelajakda hozirda ishlatilayotgan hamma formatlarni o'zida mujassam etib butun jahon tarmog'ining asosiy standarti hisoblanishi mumkin, degan fikrni bildirishgan;

- SOAP (Simple Object Access Protocol) – tizim obyektlariga kirishni ta'minlaydigan protokol (HTTP yoki boshqa Internet protokollari (masalan HTTPS, SMTP va ular negizidagi boshqa protokollar) asosida uzoq masofada joylashgan obyektlar orasida ma'lumot uzatish mexanizmi). SOAP protokoli XML tiliga asoslanadi va taqsimlangan tizimlarda ma'lumot uzatish va qabul qilish maqsadlarida ishlatiladi. SOAP mijoz-server tizimida muloqot qilish standartini o'rnatadi va chaqiruv qanday amalga oshirilishi hamda parametrlar qanday uzatilishi va natijalar qanday qaytarilishi kerakligining reglamentini belgilaydi. Mijozdan serverga va teskari yo'nalishda (serverdan mijozga) uzatiladigan har qanday axborotni shakllantirishda XML tilidan foydalaniladi;

- UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) – Internet resurslarini ifodalash, izlash va integrallash, sodda qilib aytganda Internetda resurslarni izlash protokoli. UDDI kompaniya resurslarining reyestrini va servislarini shakllantirish standartlarini belgilaydi. Bunday reyestr va servislar har qanday axborot muhiti uchun ishlab chiqiladigan servisga yo'naltirilgan arxitekturaning integrallashgan tarkibiy qismlari hisoblanadi. Axborot muhiti sifatida alohida olingan bir kompaniyaning axborot infratuzilmasi yoki sohaga

oid, regional yoki boshqa belgilari bo'yicha birlashgan kompaniyalar birlashmasi bo'lishi mumkin;

• *WSDL (Web Services Description Language) – Web-servislarni ifodalash tili.* Web servislar interfeyslarini kengaytirilgan strukturada ifodalanishini aniqlab beradigan XML sxemasining formatini shakllantiradi. Boshqa so'z bilan, WSDL Web-servis to'plamini ifodalaydigan XML format. WSDL Web-servis strukturasiining «yuragi» hisoblanadi. U uzatilayotgan ma'lumotlar turini taqdim etilishining umumiy usulini belgilab beradi. Bunda ushbu ma'lumot ustida qanday amallar bajarilishi kerakligi ko'rsatiladi. Tarmoq transportirovkasi ko'rsatilgan amallar asosida bajariladi.

WSDL asosida bajariladigan vazifalarni uchta asosiy qismlarga bo'lish mumkin: ma'lumotlar turini ifodalash; abstrakt operatsiyalarni bajarish; servislarni bog'lash.

Har bir qism vazifalari har xil XML hujjatlarda ko'rsatilgan va har xil kombinatsiyalar ko'rinishida import qilingan bo'lishligini hisobga olgan holda Web-servisning yakuniy funktsionallik darajasi ifodalanadi.

«Ma'lumotlar turini ifodalash» qismi ma'lumotning mazmunini va strukturasiini belgilaydi.

«Abstrakt operatsiyalarni bajarish» qismi ma'lumot mazmuni ustida qanday operatsiyalar bajarilishi kerakligini aniqlab beradi.

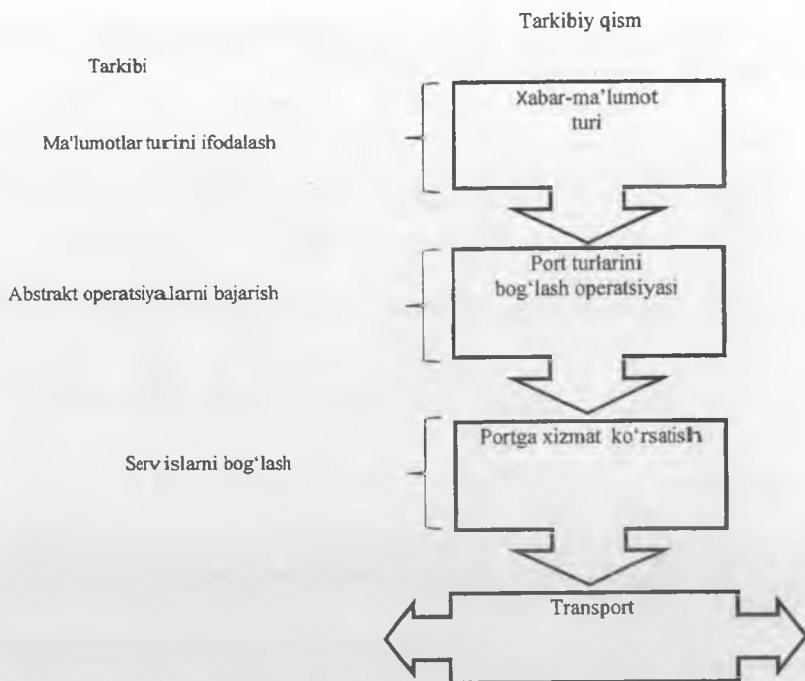
«Servislarni bog'lash» qismida ma'lumotni belgilangan manzilga yetkazib beradigan tarmoq transporti aniqlanadi.

WSDL ning uchta asosiy qismlari yettita komponentalarga bo'lingan holda faoliyat yuritadi (2.7-rasm).

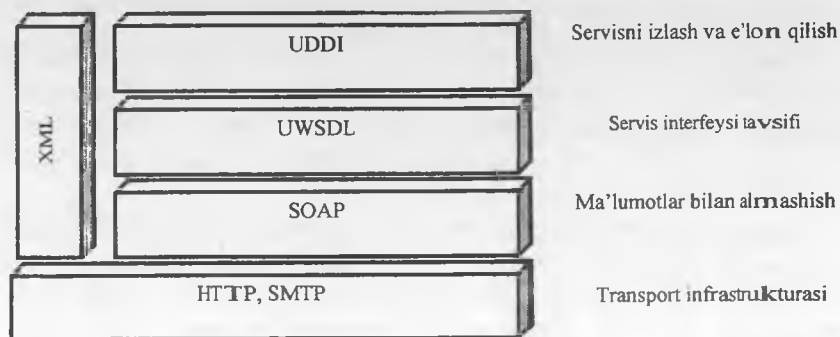
• *HTTP (Hyper Text Transfer Protokol) – OSI modeli yettinchi (amaliy) sath gipermatnli ma'lumotlarni uzatish protokoli.* Axborot almashish jarayonlari oddiy so'rov/javob sxemasi asosida amalga oshiriladi. Protokol hozirgi kunda Internet tarmog'ining har bir nuqtasida Web saytlardan axborot olish maqsadlarida ishlatiladi.

HTTP protokolining asosiy obyekti foydalanuvchi tomonidan so'ralgan ma'lum bir Internet manzilidagi resurs hisoblanadi.

Bandning yakunida servisa yo'naltirilgan arxitekturaning asosiy tarkibiy qismi hisoblangan Web-servis texnologiyalarining umumlashtirilgan sxemasi keltiriladi (2.8-rasm).



2.7-rasm. WSDL 3 qism va 7 komponentalari vazifalarining bajarilish ketma-ketligi.



2.8-rasm. Web-servis texnologiyalarining arxitekturası.

Ushbu texnologiyalar asosida Web-servislarning SYA doirasida o'zaro muloqotlari amalga oshiriladi.

SYA konseptual modelining komponentalari orasidagi muloqotlarni amalga oshirilishida qaysi texnologiya qanday masalani hal qiladi, degan savolga javobni 2.9 - rasmda keltirilgan sxemadan topish mumkin. SYA komponentalari orasidagi o'zaro munosabatlar olib borilishining diagrammasi 2.8 - rasmda o'z aksini topgan.

2.6. Servisga yo'naltirilgan arxitekturani yaratish asoslari

Servisga yo'naltirilgan arxitektura asosan uchta bosqichda quriladi. Ularda oqimlar (oqimlar servislarni birlashtirish yo'li bilan hosil qilinadi) ni, komponentlarni hamda servislarni, identifikatsiyalash, spesifikatsiyalash vazifalari va joriy etish usullarini ishlab chiqish amallari bajariladi.

1. Servislarni identifikatsiyalash.

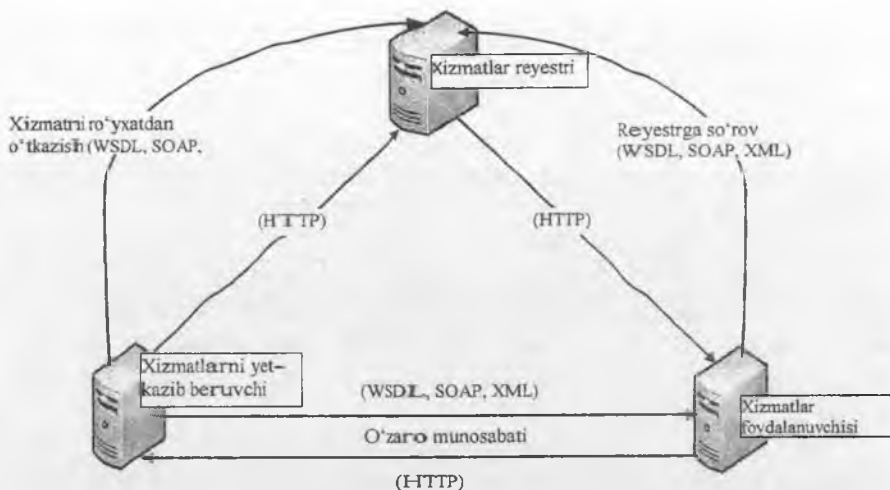
Servislarni identifikatsiyalashda quyidagi dekompozitsiya metodlaridan foydalaniladi:

- Pastga qarab dekompozitsiyalash negizida identifikatsiyalash.
- Yuqoriga qarab dekompozitsiyalash negizida identifikatsiyalash.
- «Chiqadigan» tarafga qarab dekompozitsiyalash negizida identifikatsiyalash.

Bunda ta'sir doirasini segmentlarga ajratish, mavjud vositalarni tahlillash, masalalar va ularni yechish vositalarini modellashtirish hamda servislarni modellashtirish masalalari yechiladi.

Pastga qarab dekompozitsiyalash negizida identifikatsiyalash. Ko'p hollarda bu jarayonni ta'sir doirasida (domen) dekompozitsiyalash deb yuritiladi. Bunda ta'sir doirasidagi (domen) biznes faoliyat funksional qismlarga, tizim ostilariga (yoki jarayon jarayonostilariga) dekompozitsiyalanadi.

Yuqoriga qarab dekompozitsiyalash negizida identifikatsiyalash. Kompaniyaning mavjud tizimini takomillashtirish negizida SYA ga asoslangan taqsimlangan tizim yaratilishida, mavjud tizim tahlil qilinadi, xarajatlarni iqtisod qilish maqsadida uning yangi yaratilayotgan biznes-jarayonga taalluqli bo'lgan funksional servislari aniqlanadi va yangi tizimda ishlatish uchun ajratiladi.



2.9-rasm. SYA modeli tarkibidagi Web-servis texnologiyalarining vazifalarini aks ettiruvchi sxema.

«Chiqadigan» tarafga qarab dekompozitsiyalash. Pastga va yuqoriga qarab dekompozitsiyalash negizida identifikatsiyalashda topilmagan servislar «masala-servis» tipida modellashtirish asosida tanlab olinadi va ularning haqiqiyliги isbotlanadi. U servislarini masalalarga, ularni o'z navbatida yanada kichikroq masalalarga, ishlab chiqarishning kalit ko'rsatgichlariga va kirish parametrlariga ajratadi.

2. Servislar klasifikatsiyasi – servislar identifikatsiyasi asosida amalga oshiriladi.

Servislar klassifikatsiyasini iyerarxik asosda boshlash juda muhim, chunki bunda servislarining kompozit yoki fraktal tabiati aniq aks ettiriladi: servislar ancha nozik strukturali komponentalar va servislardan tarkib topgan bo'lishi shart.

Klassifikatsiya kompozitsiyalarni aniqlashga va iyerarxik ko'rinishni hosil qilishga hamda o'zaro bir-biriga bog'liq servislarining iyerarxiyasini qurishga yordam beradi. Undan tashqari u servislarining o'sish sindromini yumshatadi – oddiy boshqaruv tizimi yordamida o'sib borayotgan nozik strukturali servislarining hajmi aniqlanadi, loyihalashtiriladi va joylashtiriladi.

3. Komponentalarning spesifikatsiyasi.

Komponentalarni spesifikatsiyalashda servislardan foydalanuvchi komponentalarning quyidagi detallari aniqlanadi:

ma'lumotlar; qoidalar; servislar; sozlanadigan profil. Shu bilan birga ma'lumot almashinuvining spesifikatsiyasi, har xil holatlarning spesifikatsiyasi hamda boshqaruv tizimi aniqlanadi.

4. Servislarni joylashtirish.

Servislarni joylashtirish servislarni tizimdagi identifikatsiyalangan tizimostilariga taqsimlashdir. Bu tizimostilarida ularning chop etilgan funksional vazifalaridan foydalanadigan korporativ komponentalar ham bo'ladi. Tizimosti korporativ komponentalarga mos keladi, deyish mumkin.

Har xil «shablon»lardan foydalangan holda korporativ komponentlar kombinatsiyasini yaratish natijasida quyidagi yo'nalishlarda strukturlashtirilgan komponentalar paydo bo'ladi:

- vositachilar yo'nalishida;
- taqdim etish modellari yo'nalishida;
- qoidalar yo'nalishida;
- xizmatlar reyestri yo'nalishida;

Servislarni joylashtirish masalasi servislarni va ularni ishlatadigan komponentalarini SYA pog'onalariga mos ravishda taqsimlash vazifalarini ham o'z ichiga oladi. Bunday joylashtirish asosiy masala hisoblanadi, chunki bunda SYA asosidagi faoliyatni optimal tashkil etishda qatnashadigan hamma elementlarning ishini hujjatlash-tirish va tahlillash (nafaqat ilovalarning arxitekturaviy yechimini, balki SYA ishini ta'minlaydigan operatsion tizim arxitekturasini va b.) talab etiladi.

5. Servislar ishlatilishini yo'lga qo'yish.

Bu pog'onada ushbu servis ishlatilishini ta'minlaydigan dasturiy ta'minot buyurtma asosida yoki tanlangan holda yaratilishi lozimligi aniqlanadi. Dasturiy ta'minotni yaratishning boshqa alternativ variantlari – bu integratsiyalash usullaridan foydalanish, mavjud dasturlarni o'zgartirish hamda Web-servislardan foydalangan holda tashqi resurslarning funksional imkoniyatlaridan foydalanish.

Mavjud tizim imkoniyatlaridan foydalangan holda ushbu servis dasturini yaratish uchun mavjud tizimning qaysi modulidan foydalanish mumkinligi, qaysi bir modulni yangitdan, noldan boshlab yaratish zarurligi aniqlanadi.

Bundan tashqari, SYA asosidagi taqsimlangan tizimning biznes funksiyalariga taalluqli bo'lmagan boshqa servislarini ta'minlaydigan dasturiy ta'minotlar ham aniqlanadi, ular qatoriga: axborot xavfsizligini ta'minlash, servislarini boshqarish va nazorat qilish kiradi.

2.10-rasmda kompaniya boshqaruv va biznes jarayonlarini yuqorida bayon etilgan servisga yo'naltirilgan arxitektura prinsiplari asosidagi taqsimlangan tizimini bosqichma-bosqich yaratish bo'yicha muallifning fikr va mulohazalari keltiriladi. Bosqichlarda amalga oshiriladigan vazifalar bloklarda keltirilgan va ortiqcha izohni talab qilmaydi.

Quyida misol tariqasida kompaniya boshqaruv jarayonlarining avtomatlashtirilgan tizimini SYA konsepsiyasi asosida yaratishda hal qilinadigan masalalar va ularning yechimi haqida ma'lumotlar keltiriladi.

Kompaniya faoliyatining boshqaruvini avtomatlashtirishdagi asosiy muammolar:

- aksariyat yirik kompaniyalarda faoliyatlaridagi hamma jihatlarini hisobga olgan samarali boshqaruv tizimining mavjud emasligi;

- mavjud tizimlar integrallashmagan holda faoliyat yuritishligi;

- kompaniya miqyosida uning funksiyalarini (servislarini) tartibga keltirish, modernizatsiyalashtirish, funksiyalarining joylarda qaytarilishini oldini olish va yo'qotish.

SYA negizidagi boshqaruv tizimiga o'tishdan asosiy maqsad axborot texnologiyalari asosidagi faoliyatni yaratish uchun ajratilgan investitsiyalar miqdorini saqlab qolish va undan chetga chiqmaslik. Bunga erishish uchun:

- kompaniyaning axborot texnologiyalari asosidagi faoliyatini modullik negizida bosqichma-bosqich (g'ishtni birin-ketin qo'yib binoni bitirgandek) yaratib borish, uning mavjud servislarini (ilovalarini) evolutions tarzda (talabga binoan biznes jarayonlarining rivojlanishiga muvofiq) qadamma-qadam modullik prinsipi asosida ko'paytirib borish;

- kompaniyaning har xil platformadagi dislokatsiyalangan hamma ilovalarini (ancha oldin yaratilganlarini ham) birlashtirish va kompaniya miqyosida platformaga bog'liq bo'lmagan yagona axborotlashtirilgan boshqaruv muhitini yaratish;

- tashqi tashkilotlar tomonidan taqdim etiladigan servislardan sodda, ishonchli va bir tizim sharoitidagidek foydalanishga erishish;
- kompaniya axborot texnologiyalari asosidagi faoliyatini ishonchli ishlashini ta'minlash, bir tizimosti yoki element ishdan chiqqanida tizim ishonchli ishlashini davom ettirishiga erishish.



2.10-rasm. Kompaniyaning SYA prinsiplari asosidagi taqsimlangan tizimini yaratish bosqichlari.

SYA yondashuvini belgilaydigan muhim talablar:

– servislar va ular taqdim etilishini ta'minlaydigan so'rovlarni ma'lum bir belgilangan formatlarda shakllantirish;

– SYA muhitida servislar va komponentalar orasida axborot almashuv jarayonlarida ishtirok etadigan boshqaruv va biznes ma'lumotlarini unifikatsiyalash, ya'ni ma'lum bir belgilangan formatlarda shakllantirish;

– SYA elementi deb qaraladigan hamma korporativ ilovalarni ma'lumot almashuv «shina»siga ulash, ya'ni ularni «shina»ga kirish huquqi bilan ta'minlash.

Kompaniya boshqaruvi va biznes jarayonlarini SYA negizidagi axborot texnologiyalari infrastrukturasi asoslangan taqsimlangan tizimi sharoitidagi faoliyatini yetti bosqich ko'rinishida tasavvur etish mumkin (2.11 - rasm). Boshqaruv va biznes jarayonlariga tegishli unifikatsiyalangan ma'lumotlar eng quyi darajani tashkil etadi va ular butun tizimning «axborot fundamenti» hisoblanadi. Boshqaruv tizimi alohida mustaqil platformada yaratilishi va bir necha ilovalardan tarkib topishi («Foydalanuvchi» avtomatlashtirilgan ish joyi (AIJi), «Ekspert AIJi, «Administrator «AIJ»i va b.) va korporativ tarmoq imkonidan foydalanib, kirishga ruxsat etilgan servislarni taqdim etishi mumkin.

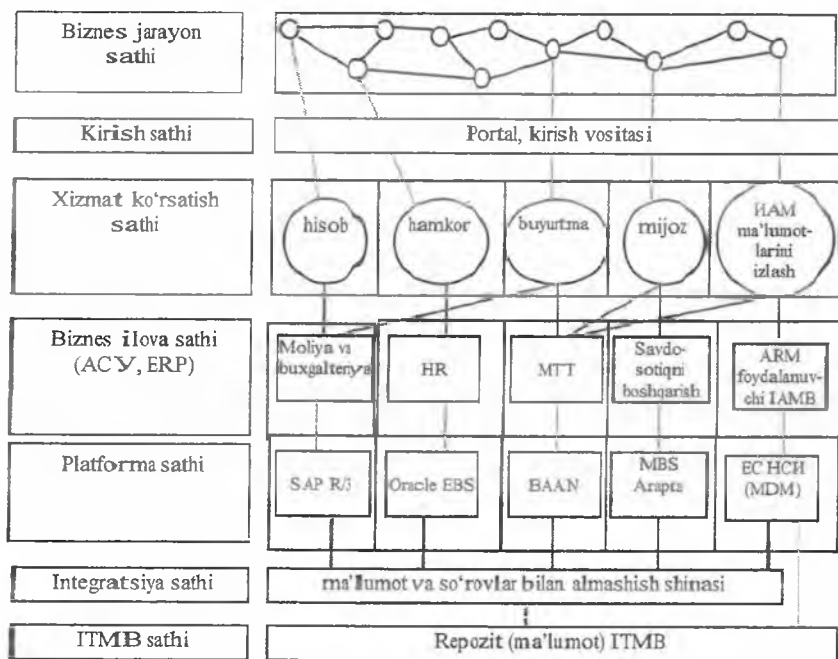
Demak, kompaniya faoliyatini SYA negizida tashkil etishda quyidagilar uning asosiy elementlari hisoblanadi:

SERVISLAR: tizimlar, tizimostilari, dasturiy ta'minot komponentalari, ERP-ilovalar (kompaniya resurslarini boshqarish tizimlarining shakllangan ilovalari-Enterprise Resource Planning), ma'lumot bazalari va b.

SHINA: ma'lumot va so'rovlar bilan almashish shinasini;

REGISTR VA SERVISLAR REYESTRI (RRS): servislar turi to'g'risidagi ma'lumotlar, ularning ifodalanishi, taqdim etilishining qoida va reglamentlari, servislar so'rovini amalga oshirish standartlari va formatlari, servislarning tarmoqda joylashish manzili, ma'lumot almashish formatlari va b.

BOSHQARUV VA BIZNES MA'LUMOTLARINING YAGONA TIZIMI: ma'lum standart va formatlarda (ma'lumot bazalari ko'rinishida) shakllantirilgan ma'lumotlar.



ITMB – ilmiy texnik ma'lumotlar bazasi.

2.1.1-rasm. Kompaniya faoliyatini SYA negizida tashkil etish bosqichlari.

INTERNET PORTAL: Kompaniya faoliyatini aks ettiruvchi bosh sahifa va unga Web-tehnologiyalar asosida bog'langan tizim va tizimostilar.

Yuqorida qayd etilganidek, SYA ning asosini Web-servislar tashkil etadi. Ularni ifodalash, izlash, bir-biri bilan muloqotini tashkil etish maxsus standartlar orqali aniqlanadi.

Web-servislar bir necha texnologiyalardan foydalanishni talab etadi:

- XML tili (Web-servislar yaratiladigan fundament);
- SOAP (Simple Object Access Protocol) (Web-servislariga so'rov formatini aniqlab beradi – Web-servis va foydalanuvchi orasidagi ma'lumotni maxsus «konvertga» joylaydi. Ma'lumot ma'lum bir amalni bajarish uchun so'rov yoki bajarilgan amalning javobi bo'lishi mumkin);

– WSDL (Web Services Description Language) – XML tiliga asoslangan, Web-servislarining interfeyslarini, ma'lumot turini hamda mulqot turini va bog'lanish protokolini aniqlaydi. Mutuxassis servisni yaratishdan avval uni WSDL tilida ifodalaydi – bunda Web-servis manzili, qanday protokol asosida bog'lanishi mumkinligi, qanday operatsiyalar bajara olishi, so'rov va javob formatlari ko'rsatiladi;

– UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) – Web-servislarining reyestrini shakllantiradi va izlash mexanizmi bilan ta'minlaydi. Ish yuritish ma'lumotlarini tartiblash va saqlash hamda Web-servis interfeyslarini belgilaydigan ko'rsatkichlarni topishda foydalaniladi.

Internet tarmog'i asosida mulqotda bo'ladigan ushbu texnologiyalar va ular asosida yaratilgan dasturlar bir-birlarini aniqlashi, aloqa o'rnatish axborotlarini topishi, qanday model qo'llanilishi («so'rov/javob yoki murakkabroq ketma-ketlik») va qanday xizmatlar bajarilishi kerakligi, axborot xavfsizligi ta'minlanishi, axborot qabulini tasdiqlovchi ma'lumotlar uzatilishi, shartnomalarni tuzilishi kabi jarayonlarni birgalikda amalga oshirishlari kerak bo'ladi.

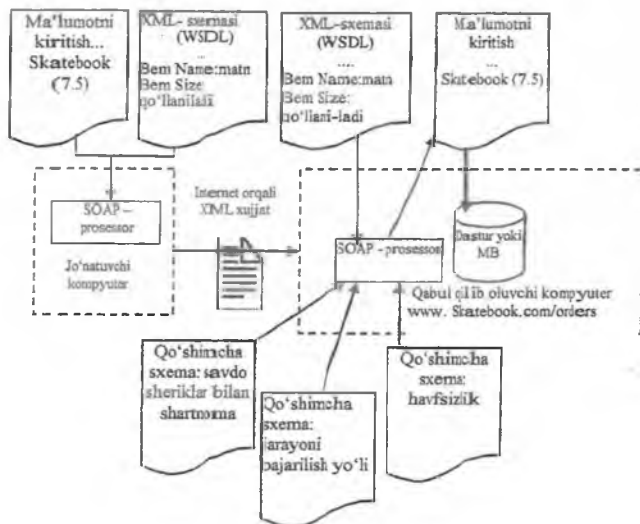
Misol. WSDLdagi ma'lumot aniqlanganidan so'ng UDDI da SOAP ma'lumoti generatsiya qilinadi va u uzoq masofada joylashgan saytga jo'natiladi (2.18-rasm) (Web-servis standartlari odatda birgalikda va bir-biri bilan kelishilgan holda ishlatiladi).

2.12-rasmda ko'rsatilganidek, hujjat Web-servisda ko'rsatilgan manzilga taqdim etilayotganida, dastur aniq bir tipdagi XML sxemadan (WSDL da keltirilgan sxemaga o'xshash) foydalanadi. Ushbu sxema kirish manbaidagi ma'lumotlarni (ko'rilayotgan variantda strukturlashtirilgan fayl) o'zgartirib, WSDL fayl asosida Web-servis bilan kelishilgan («ishlay oladigan») XML formatdagi hujjatning ekzemplyarini yaratadi. WSDL fayldan kirish va chiqishdagi ma'lumotlarning o'zgartirish tartibini aniqlashda foydalaniladi.

Ma'lumot uzatadigan kompyuterning SOAP protsessori uzatiladigan ma'lumotni o'zini «qadrdon» birlamchi formatidan XML sxemadagi WSDL faylda ko'rsatilgan ma'lumot turiga o'zgartiradi. Bunday o'zgartirish matnlarni o'zgartiradigan maxsus jadvallar asosida amalga oshiriladi. O'zgartiruvchi jadvallar birlamchi ma'lumot turini XML sxemadagi format turi bilan «bog'laydi». Qabul qiluvchi kompyuterning SOAP protsessori teskari o'zgartirish jarayonini

bajaradi, ya'ni XML sxemadagi format turidagi ma'lumotni oldingi o'zini asl holidagi formatiga o'zgartiradi.

Web-servislarni ifodalaydigan fayllar URL (informatsion resursning unifikatsiyalangan ko'rsatkichi satri (Uniform Resource Locator, URL)) yordamida ro'yxatdan o'tkaziladi. Butun tarmoq bo'yicha foydalaniladigan URL Web resurs saqlanadigan IP manzilini ko'rsatadi.



2.12-rasm. Web-servislar XML hujjatdan foydalanib, birlamchi ma'lumotni o'zgartirish diagrammasi.

Web-servis sxemalari web resurslarning bir shakli hisoblanadi, ular Internet orqali kirish mumkin bo'lgan fayllarda joylashgan bo'ladi. Shu sababli, ularga HTML fayllarga bog'langandek, bog'lanish mumkin.

HTML fayllarga bog'lanish mexanizmi bilan Web-servis resursiga murojaat qilishning asosiy farqi shundan iborat: Web-servis XML tili da yaratilgan hujjatlar bilan ish yuritadi HTML hujjatlari bilan emas va o'ziga xos texnologiyalarga tayanadi - sxemalardan foydalanish, ma'lumotni o'zgartirish, uning haqiqiyiligini tekshirish. Bu imkoniyatlar uzoq masofadagi ilovalar bilan bog'lanishni ta'minlaydi. Ma'lumot haqiqiyiligini tekshirish XML sxemalaridan foydalangan holda amalga oshiriladi.

Nazorat savollari

1. Servisga yo'naltirilgan arxitektura (SYA) yo'nalishining afzalliklari nimada?
2. SYA komponentalari va ular orasida o'zaro muloqotlar qanday tashkil etiladi?
3. SYA konseptual modeliga tavsif bering.
4. SYA tizimi qanday vertikal pog'onalar negizida tashkil etiladi?
5. SYA ilovalarining vertikal arxitekturasini yoriting.
6. SYA asosida ilovalarni integratsiyalashning qanday usullari mavjud?
7. Ma'lumotlarni tanlab olish, qayta ishlash va yuklashni amalga oshiradigan dasturiy ta'minotini ishlashni tushuntirib bering.
8. Servisga yo'naltirilgan arxitekturada qanday standartlar qo'llaniladi?
9. «Web-servis texnologiyalarining steki» nomli texnologiyaga tavsif bering.
10. Web-servislarining texnologik fundamenti qanday texnologiyalar negizida shakllanadi?
11. Web-servis texnologiyalarining arxitekturasini tushuntirib bering.
12. Servislarni identifikatsiyalash metodlariga tavsif bering.
13. Kompaniya faoliyatining boshqaruvini avtomatlashtirishdagi asosiy muammolar nimalardan iborat?
14. Kompaniyaning SYA prinsiplari asosidagi taqsimlangan tizimini yaratish qanday bosqichlardan iborat?
15. SYA yondashuvini belgilaydigan muhim talablar nimalardan iborat?
16. Web-servislar qanday texnologiyalardan foydalanishni talab etadi?

III bob. INFOKOMMUNIKATSIYA TARMOG'INING TARQOQ HOLDAGI RESURLARINI SERVISGA YO'NALTIRILGAN ARXITEKTURA USHLUBLARI NEGIZIDA TAQDIM ETISH ASOSLARI

3.1. Zamonaviy infokommunikatsiya tarmog'ining resurslari va ularni taqdim etish usullari

Zamonaviy infokommunikatsiya tarmog'ining (IKT) tarkibi umumiy holda to'rt daraja apparat-dastur vositalaridan tarkib topadi:

- kirish darajasi vositalari;
- transport darajasi vositalari;
- axborotni kommutatsiyalash va uzatishni boshqarish darajasi vositalari;
- xizmatlarni boshqarish darajasi vositalari.

Kirish darajasi vositalari negizida abonentlarni va terminallarni tarmoqqa ulash hamda tarmoq bo'yicha uzatishda uzatiladigan ma'lumotlarning dastlabki formatlarini konvertatsiyalash amallari bajariladi.

Transport darajasi vositalarining vazifalari – foydalanuvchi axborotlarini kommutatsiyalash va ochiq uzatishni amalga oshirish hisoblanadi.

Kommutatsiyalash va uzatishni boshqarish darajasi vositalarining vazifasi signalizatsiya axborotini qayta ishlash, chaqiruvlarni marshrutlash va axborot oqimlarini boshqarish hisoblanadi.

Xizmatlarni boshqarish darajasining apparat-dastur vositalari xizmatlarni ishonchli saqlanishini va sifatli taqdim etilishini boshqaradi. Ushbu daraja taqsimlangan hisoblash muhiti deb tasavvur etiladi va quyidagilarni ta'minlaydi;

- infokommunikatsiya xizmatlarini taqdim etish;
- xizmatlarni boshqarish;
- yangi xizmatlarni tashkil qilish va uni tatbiq etish.
- turli xizmatlarni o'zaro ishlashini ta'minlash.

Ushbu daraja vositalari o'ziga xos xususiyatga ega bo'lgan xizmatlarni amalga oshirilishi, transport tarmog'i turi va kirish

usulidan qat'i nazar bitta mantiqiy xizmat dasturini qo'llashga imkon yaratadi.

Xizmatlarni boshqarish darajasi vositalari boshqa darajalar va zifalariga aralashmasdan tarmoqda har qanday yangi xizmatlar kiritilishini ta'minlaydi.

Xizmatlarni boshqarish darajasining vositalari har xil texnologiyalarga asoslangan. U o'zining ichki manzilini (adresatsiya) ishlatuvchi ko'pgina mustaqil tizim ostilarni o'z ichiga oladi.

Zamonaviy infokommunikatsion tarmog'ining asosiy xususiyatlaridan yana biri, bu yangi modullarni ishlab chiqish va joriy etish, mavjud ilovalar (prilozhenie) bilan ishlash va ishlab turgan modullarni takomillashtirishga imkon beruvchi ochiq modullar orasida o'zaro munosabatlarni amalga oshirish uchun (ishlab chiquvchilar va texnologiyadan qat'i nazar) ochiq interfeyslar ishlatishga imkon yaratilganligi hisoblanadi.

Infokommunikatsiya tarmoqlarida xizmat ko'rsatish jarayonlari maxsus ilovalar va dasturlar asosida amalga oshiriladi.

Foydalanuvchilarga tarmoq tomonidan taqdim etiladigan xizmatlar (servislar) mijozlarni qoniqtiruvchi kommunikatsiya talablariga mos bo'lishi kerak.

Ilovalar xizmatlardan farqli holatda, ko'pchilik foydalanuvchilar tomonidan qo'llaniladigan oxirgi tayyor mahsulot ko'rinishda bo'ladi.

Zamonaviy infokommunikatsion tarmoqlarida an'anaviy elektr aloqa sohasidagi xizmatlar bilan birgalikda axborot texnologiyalari asosida yaratilgan elektron shakldagi axborot industriyasi ilovalar ko'rinishida taqdim etiladi.

Umumlashgan to'plam holatdagi tarmoq resurslari bir yoki bir necha tarmoqlar nomi bilan taqdim etilayotgan xizmatlar platformasi deb nomlanadi. Ularni ishlab chiquvchilar va xizmat taqdim etuvchilar ta'minlashadi. Bunday platformalarni shakllantirishda tarmoq resurslaridan umumiy yoki alohida foydalanish mumkin.

Platforma xizmatlarini tashkillash jarayonida bir necha operatorlarning tarmoqlari resurslaridan foydalanish va ular o'rtasida tijorat kelishuvlarini bajarish ko'zda tutiladi.

Tarmoq resurslari alohida operator tomonidan ko'rsatiladigan xizmatlar sifatida har xil platformalarda shakllantirilishi va taqdim qilinishi mumkin.

Aniq xizmatlarni taqdim etishda kompaniya o'zining tarmog'iga ega bo'lmasa, tarmoqni (belgilangan aloqa kanalini) operatoridan ijaraga olib, o'z xizmatlari platformasini tuzishi mumkin. Bunday kompaniya xizmatlar ta'minotchisi servis provayder deb yoki provayder nomlanib, yuridik shaxs hisoblangan holda foydalanuvchi bilan tijorat shartnoma va kelishuvlar orqali xizmatlarni hamda ilovalarni taqdim etadi.

Xizmatlar foydalanuvchilarga tarmoqdan oddiy shaklda (standart funksiyalar to'plami shaklida) yoki kengaytirilgan funksional to'plamli shaklda taqdim etiladi.

Kengaytirilgan funksiyalar xizmati taqdim etilishini qo'shimcha tashkillashtirilgan xizmatlar ta'minlaydi.

Qo'shimcha yangi xizmatlar taqdimoti bir yoki bir necha foydalanuvchilarning so'rovlariga ko'ra shakllantiriladi.

Zamonaviy infokommunikatsion tarmoqlarda yangi xizmatlarni joriy etish jarayonlari intellektualashtirilgan usullar, ya'ni sun'iy intellekt elementlari hisoblangan ekspert tizimlari, sintezlash va nutqni anglash hamda ajratish kabi usullar asosida amalga oshiriladi.

Quyida zamonaviy infokommunikatsion tarmoqlari tomonidan (an'anaviy aloqa tarmoqlari xizmatlaridan tashqari) taqdim etiladigan infokommunikatsiya xizmatlarining o'ziga xos xususiyatlari keltiriladi:

– infokommunikatsiya xizmatlari yuqori pog'ona modelida (YuDM) 3 ta tarmoq pog'onalarini tashkil etadi;

– ko'pgina infokommunikatsiya xizmatlar mijoz va server qismlaridan tashkil topgan bo'lib, mijoz qismida – foydalanuvchi qurilmalari joylashgan bo'ladi, server qismida esa maxsus tarmoq tuguni belgilanib, xizmatchi tuguni nomini oladi;

– infokommunikatsiya xizmatlari tez va nosimmetrik holatda yuboriluvchi va keluvchi axborot oqimini uzatilishi bilan xarakterlanadi;

– infokommunikatsiya xizmatlari uchun odatda murakkab ko'p nuqtali ulanish konfiguratsiyasi joriy etiladi;

– infokommunikatsiya xizmatlari asosan har turli analiy protokollar va foydalanuvchi tomonidan boshqarish imkoniyatlari bilan xarakterlanadi;

– infokommunikatsiya xizmatlarida abonentlarning identifikatsiyalanishi alohida ramkada adreslanadi.

Zamonaviy infokommunikatsiya tarmog'ining xizmatlarini quyidagicha klassifikatsiyalash mumkin:

1. Pochta xizmatlari – elektron pochta, gibrid pochta, elektron shaklda tarqatiladigan gazetalar, jo'natmalarning harakatini internet orqali nazorat qilish, nazoratni telefonga jo'natish, pochta tovarlarini taklif qilish.

2. Ma'lumotlarni uzatish va taqdim etish xizmatlari – raqamli va ovozli ma'lumotlar tizimi.

3. Korporativ xizmatlari tarmog'i – ichki ilovalarni va ovozli aloqani qo'llab-quvvatlaydi.

4. Interaktiv xizmatlar – aholi uchun so'zlashuv nuqtasi, faksimil aloqa.

5. Moliyaviy xizmatlar: kredit kartochka orqali naqdsiz to'lovlarni amalga oshirish, elektron pul o'tkazish, to'lovlarni qabul qilish.

6. «Elektron hukumat» tizimining xizmatlari, davlat organlarining o'zaro va biznes tashkilotlari bilan olib boradigan munosabatlari.

7. Dasturiy imkoniyatlar: elektron tanlov tizimi, tashkilot va jismoniy shaxslarning soliq va boshqa hisobotlarini qabul qilish, hisoblarni boshqarish.

8. Operativlik xizmatlari: internet xizmatlari, har xil turdagi kirish kanallarini taqdim etish.

Shu bilan birga hozirgi kunda infokommunikatsiya tarmog'ida quyidagi xizmatlar taqdim etilishi rivojlanmoqda:

– IP - telefoniya (Internet-Telefoniya) – ovozli signallarni internet orqali jo'natish texnologiyasi;

– Videokonferensiya – turli xil hududlarda joylashgan foydalanuvchilar bir vaqtning o'zida ma'lumotlar almashish, bir - birini ko'rish va eshitish uchun foydalanadilar;

– Ovozli pochta – har bir telefonda avtojavob berish uchun ishlatiladi. Qo'ng'iroq qiluvchi abonent uchun avtojavob qaytaruviga o'zining xabarlarini ovozli pochtaga qoldirishi mumkin;

– Masofaviy o'qitish – turli xil hududlarda joylashgan, katta auditoriyani qamrab oluvchi ta'lim berish xizmatlar to'plami;

– Telemeditsina tizimi – bemorni davolanishida mutaxassisni masofadan turib bemorga yordam berishida ishlatiladi.

Bundan tashqari, infokommunikatsiya tarmog'i bugunda virtual shaxsiy tarmog'ini (VPN) yaratish, ma'lumotlarni yuqori tezlikda uzatish (1 Mbit/s dan 100 Mbit/s gacha tezlikda internetga kirish,

Web-xosting, FTP-xosting, shuningdek 1 Gbit/s tezlikkacha shahar miqyosida buyurtmachining lokal tarmog'ini shakllantirishda ko'p miqdorda lokal tarmoqlarni (LAN larni) birlashtirish) va boshqa elektron shakldagi xizmatlarni taqdim etish imkoniyatlariga ega.

Murakkab strukturali infokommunikatsion tarmoqlarni keng doiradagi foydalanuvchilarga xizmat ko'rsatish jarayonlarini tashkil etilishida birinchi navbatda ishonchlilik va xavfsizlik ta'minlanishi talab etiladi.

Tarmoqning bir qismida nosozlik yuz berganida tezkor sur'atda (odatda 50 ms dan kichikroq vaqtda) uzatiladigan axborot oqimlari shikastlanmagan tarmoq orqali yo'naltirish yoki masalaning yechimini tarmoqdagi boshqa axborot qayta ishlash vositasi yordamida amalga oshirish jarayoni bajariladi.

Boshqacha aytganda tarmoq moslashuvchanlik va keng miqyosli boshqaruv xususiyatiga ega - foydalanuvchi so'rovidan so'ng, tarmoqning holatiga qarab bir zumda xizmat parametrlari o'zgartirilishi sodir bo'ladi. Bunda mavjud trafikning xizmat ko'rsatish mezonlari o'zgartirilishi, aniq trafiklar uchun xizmat ko'rsatish sifatining sinfi belgilanishi (QoS), har bir aniq xizmat uchun tarmoqqa kirish tezligi nazorat qilinishi ta'minlanadi.

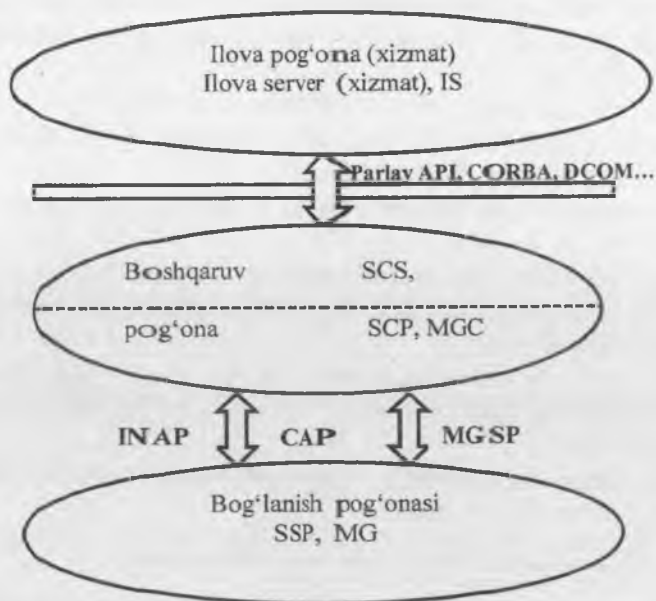
Tarmoqda trafiklar boshqaruvining moslashuvchanlik xususiyatidan kelib chiqib, o'tkazish kengligini zaxiralash, kanal yuklamalari va o'tkazish qobiliyatini boshqarish, trafik muhimligini aniqlash, muhimlikni talab qiladigan xizmatlarni taqdim etish uchun trafiklar tasnifi imkoniyatidan foydalanish, yuqori sifatni ta'minlash (QoS), xizmat ko'rsatish sathida kelishuvlarga rioya qilish (SLA) va h.k. vazifalar bajariladi.

Infokommunikatsiya tarmog'i xizmatlari 3.1 - rasmda keltirilgan tuzilishdagi OSA (Open Service Architecture) tamoyili asosida taqdim etiladi.

OSA tamoyilining qo'llanilishi infokommunikatsiya tarmog'i transport tizimiga quyidagi qulayliklarni yaratadi:

- yangi xizmatlar kiritilishi natijasida trafiklar hajmini oshirish imkoni yaratiladi;
- avvallari imkoniyati mavjud bo'lmagan yangi xizmatlarni foydalanuvchilarga taqdim etish mumkin bo'ladi;
- tarmoq resurslaridan foydalanilib, xizmatlar majmuasini yaratishda qulayliklar yaratiladi;

- ekspluatatsiyada talab qilinyotgan xizmatlarni kiritish uchun kerak bo'ladigan vaqtni qisqartirish, xizmatlarni taqdim qilish uchun talab qilinyotgan moddiy xarajatlarni kamaytirishga imkon yaratiladi;
- ilovalarni qayta ishlash va ko'p sonli kompaniyalar kirishiga ruxsat berish, barcha jo'natilgan ma'lumotlarni hamda oxirgi yangiliklarni foydalanuvchiga yetkazish imkoni yaratiladi.



IP – ilova pog'ona;
 SCP – nuqtali boshqaruv serveri;
 SSP – kommunikatsiya xizmat serveri;
 SCS – xizmat ko'rsatish serveri;
 MGC – media shlyuz nazorati;
 MG – media shlyuz;
 CORBA – broker umumiy obyekt arxitekturasi.

3.1-rasm. Infokommunikatsiya tarmog' i xizmatlarini OSA tamoyili asosida taqdim etilishining sxemasi.

Infokommunikatsiya tarmog' i servislarini (yoki resurslarini) OSA tamoyili asosida taqdim etilishi uch bosqichda (bog'lanish, boshqarish va resurslar) amalga oshiriladi.

«Bogʻlanish» bosqichining asosiy funksional vazifalari tarmoqqa ulanish va maʼlumotlar ayirboshlashdan (maʼlumotlarni uzatish va qabul qilishdan) iborat. Ular asosan infokommunikatsiya tarmogʻining transport tizimi vositalari negizida bajariladi.

«Boshqarish» va «Resurslar» bosqichlarida soʻrovlarni boshqarish, kerakli servislarni izlash va taqdim etish masalalari bajariladi. Ular asosan taqsimlangan tizimlarda qoʻllaniladigan usullar asosida amalga oshiriladi. Bunda asosan obyektga yoʻnaltirilgan texnologiyalar qoʻllaniladi.

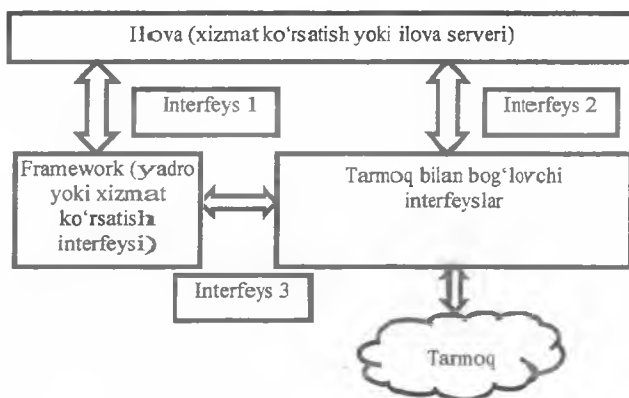
Maʼlumki, tarmoq boshqaruvi Softswitch qurilmasi tomonidan bajariladi. Bunda u maxsus «Parlay API» tizim orqali resurs va ilovalar serverlarini boshqaradi (3.2-rasm).

Tizimda boshqaruv jarayonlari maxsus interfeyslar yordamida bajariladi:

1-interfeys «resurs» serverlarini maxsus xizmat uchun belgilangan «Framework» nomli interfeyslar bilan bogʻlanishining asosiy mexanizmini taʼminlaydi.

2-interfeys «resurs» serverlarini tarmoqning aniq imkoniyatidan foydalanishni taʼminlaydigan ilovadan (maxsus dasturdan) foydalanishni amalga oshiradi.

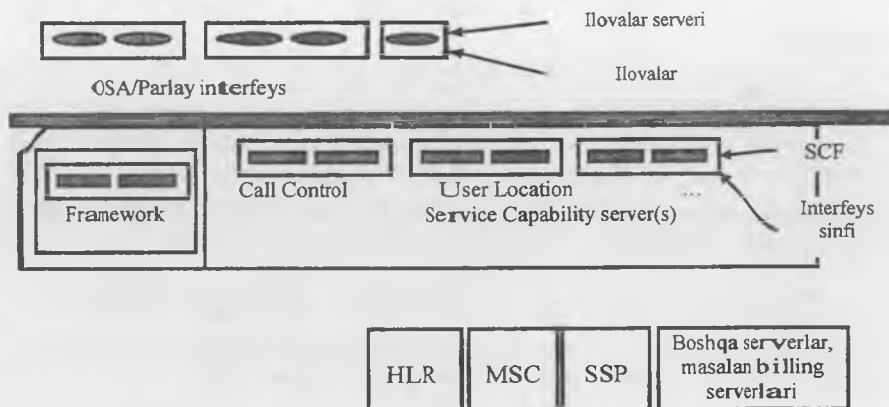
3-interfeys yangi xizmatlarga dinamik ulanish imkoniyatini taʼminlash uchun xizmat koʻrsatadi.



3.2-rasm. Parlay API tizimining soddalashtirilgan arxitekturasi.

Turli xil usullarni o'z ichiga oluvchi maxsus dasturiy ta'minot «Parlay API» tizimi interfeyslarining to'plami deb yuritiladi. O'zaro bog'lanadigan tarmoqlarning aniq funksional qismlarini amalga oshiruvchi interfeyslar «Service Capability Server (SCS)» deb nomlanadi. SCS – xizmatlarni amalga oshirish imkoniyatini ta'minlovchi server.

Xizmatlarni amalga oshirish imkoniyatini ta'minlovchi serverlar (Service Capability Server) va ular bilan birga Parlay/OSA modelining sxemasi 3.3 - rasmda keltirilgan. Unda AS, SCS, SCF (servislar serveri) serverlari va tarmoq elementlari o'rtasidagi munosabatlar tasvirlangan. Ushbu serverlar tarmoq elementlari bilan OSA/ Parlay API interfeyslari yordamida bog'lanadi.



3.3-rasm. Tarmoq resurslari shakllanadigan va saqlanadigan serverlarni tarmoq elementlari bilan OSA tarmoyili asosida bog'lanish sxemasi.

Serverlarning resurslariga kirish, ulardan foydalanish bir necha funksiyalarga ajratiladi ularning har biri Parlay/OSA tasnifi bilan aniqlanadigan hujjatlarga mos keladi.

Parlay API tizimini qo'llash asosida xizmatlarni amalga oshirish quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

xabar beruvchi tizim ostida yordamida foydalanuvchilar guruhi a'zolaridan kimlargadir tizim imkoniyatlaridan foydalanishga ruxsat bor yoki yo'qligi aniqlanadi. Bunday ilovalarni va SCS larni o'zaro bog'lanishi bir necha bosqichdan o'tadi:

1. Kerakli tizimostilarini ishga tushirish uchun interfeysga kirish amalga oshiriladi. Buning uchun umumiy holatda autentifikatsiyalash va Framework bilan bog'lanish amallari bajariladi.

2. 1 band bajarilganidan so'ng foydalanuvchiga Internet orqali tegishli ilovalar bilan bog'lanishiga ruxsat beriladi.

3. Sozlash ishlari bajarilganidan va foydalanuvchilar haqidagi xabar so'rovi ilovaga kelganligi aniqlanganligidan so'ng Parlay xizmatlari ilovalar bilan bog'lanadi.

4. SCS o'z navbatida tarmoq holatiga muvofiq sozlanadi.

5. Har safar guruh foydalanuvchilari o'z terminallarini faollashtirganlarida, bu haqda tarmoq boshqaruv tizimiga SCS axborot beradi.

6. Foydalanuvchiga faollashganligi haqidagi SCS xabari yuboriladi.

7. Foydalanuvchi o'ziga kerakli xizmat turi bo'yicha so'rov jo'natishi mumkin bo'ladi.

Yangi o'rnatilgan imkoniyatlar, xarajatlari kamaytirilgan xizmatlar to'plamining ko'payishi, ushbu xizmatlarga kompaniyalarni cheklanmagan miqdorda kirish imkonini yaratilishi tarmoq operatorning samaradorlik ko'rsatkichini o'sishiga olib keladi.

3.2. Infokommunikatsiya tarmog'ining resurslarini servisga yo'naltirilgan arxitektura konsepsiyasi asosida taqdim etish va uning samaradorligini aniqlash

Bugungi kunda infokommunikatsion tarmoq murakkab strukturaga ega bo'lib, uning resurslarini yaratish saqlash va taqdim etish masalalari bir necha operatorlar va provayderlar tomonidan amalga oshiriladi.

Bunday sharoitda ishlab chiqilgan tarmoq resurslari har xil platformada yaratilgan bo'lishi, har xil iqtisodiy va sifat ko'rsatkichlari doirasida taqdim etilishi tabiiy hol hisoblanadi.

Ya'ni bir mazmundagi resurs operatorlar tomonidan har xil dasturlash tillarida yaratilib, har xil ilovalar va interfeyslar asosida taqdim etilishi mumkin.

Bunday holat resurs iste'molchilariga noqulayliklar yaratadi: bir mazmundagi resurs har xil operatorlar va provayderlar tomonidan har xil sharoitda taqdim etiladi.

Tarmoq foydalanuvchisiga unga kerakli resurs qaysi platformada yaratilganligi va qayerda saqlanayotganligi kam qiziqtiradi. Foydalanuvchini unga kerakli bo'lgan resurs (servis) to'liq (ya'ni yuqori sifat darajasida), qisqa vaqt ichida va kam xarajat qilgan holda taqdim etilishi qiziqtiradi.

Ushbu mezonga tayanib, bugunda mavjud va yaratiladigan tarqoq (ya'ni har xil nuqtalarda dislokatsiya qilingan) hamda har xil platformadagi infokommunikatsiya tarmog'ining resurslarini tobora rivojlanayotgan va yuqori bandlarda sistemalashtirilgan holda tavsifi keltirilgan servisga yo'naltirilgan arxitektura uslublari negizida shakllantirish va taqdim etishni tashkil etish ko'zlangan maqsadga olib keladi.

Yuqori bandlarda qayd etilganidek, bugungi kunda aksariyat yirik kompaniyalar o'z boshqaruvini va biznes jarayonlarini servislarga yo'naltirilgan arxitektura negizidagi korporativ axborot tizimi asosida tashkil etishga alohida e'tibor qaratayapti.

Bunday yondashuv asosidagi kompaniyaning korporativ axborot tizimi quyidagi pog'onalarga ajratiladi:

operatsion tizimlar; korporativ komponentalar; servislar; xoreografiya; taqdim etish; integratsiya (ESB); belgilangan sifat darajasidagi(QoS) xizmat ko'rsatish.

Kompaniya miqyosidagi servislar (xizmat va resurslar) va korporativ komponentalar orasidagi munosabatlar kompaniya tizimostilaridagi xizmat ko'rsatish servislarining (ya'ni ilova va interfeyslarining) belgilangan xizmat ko'rsatish sifati doirasidagi funkionalligini, ya'ni birgalikdagi faoliyatini ta'minlash orqali amalga oshiriladi. Kompaniya boshqaruvini amalga oshirishdagi jarayonlarning (ya'ni biznes jarayonlarning) ketma-ketligi, ya'ni oqimi kompozitli ilovalardagi ochiq servislarning xoreografiyasiga tayanadi.

Ushbu ma'lumotlarni hisobga olgan holda infokommunikatsiya tarmoqlarining dislokatsiyalangan xizmat va resurslarini SYA asosida taqdim etishni quyidagicha tashkil etish taklif etiladi.

Infokommunikatsiya tarmog'ining boshqaruv sathi qurilmasida (ya'ni boshqaruv markazi vazifasini bajaruvchi server kompyuterida) tarmoq operatorlari tomonidan taqdim etilgan servislarning (xizmat va resurslarning) reyestri yaratiladi, ya'ni tarmoq doirasida har xil

nuqtalarda dislokatsiya qilingan tarmoq resurslari to'g'risidagi axborotlarning ma'lumotlar bazasi yaratiladi.

Ma'lumotlar bazasidagi axborotlar resursning imkoniyati, qanday ifodalanganligi, resursni taqdim etishda qo'llaniladigan ilovalar yoki web-servislar (maxsus dasturlar) va resursdan foydalanish sharti to'g'risidagi annotatsiyaviy ma'lumotlardan tarkib topadi. Ular UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) standartlari asosida shakllantiriladi.

Bunday reyestr infokommunikatsiya tarmog'i resurslarini yaratadigan va taqdim etadigan operatorlarning axborot muhiti uchun ishlab chiqiladigan servisga yo'naltirilgan arxitekturaning integrallashgan tarkibiy qismi hisoblanadi.

Axborot muhiti sifatida infokommunikatsiya tarmog'i resurslarini yaratadigan va taqdim etadigan alohida olingan bir operatorning axborot infratuzilmasi yoki ushbu sohadagi regional yoki boshqa belgilari bo'yicha birlashgan kompaniyalar (ya'ni operatorlar) birlashmasi bo'lishi mumkin.

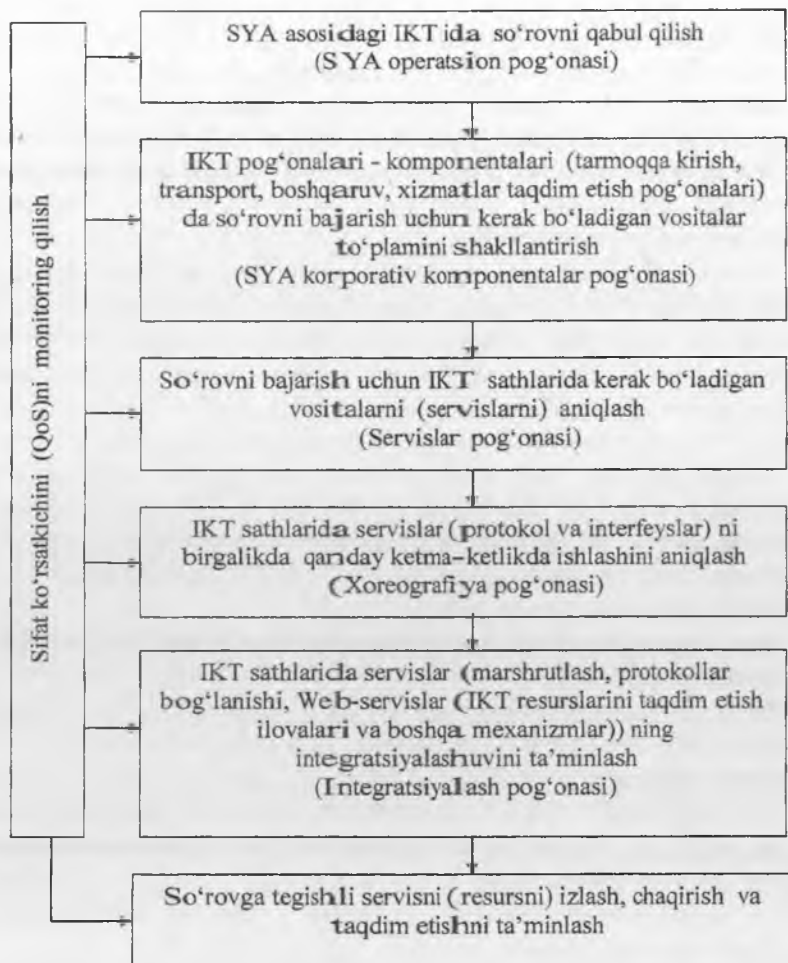
Shu bilan birga, ushbu serverda xavfsizlikni ta'minlash nuqtayi nazaridan foydalanuvchini, resursni hamda resurs to'g'risidagi axborotlarni taqdim etadigan tarmoq operatorlarini autentifikatsiyalash vositalari o'rnatiladi.

Foydalanuvchi so'roviga muvofiq taqdim etiladigan har bir resursni amalga oshirish uchun kerak bo'ladigan hamma vositalar (protokol, interfeys, ilovalar va boshqa Web-servislar) tanlanadi va ularning integratsiyasi amalga oshiriladi.

Boshqacha aytganda, tarmoq resurslari taqdim etilishini amalga oshirish uchun kerak bo'ladigan vositalar, ya'ni maxsus servislar tanlanib, ular asosida «kompozit» servislar shakllantiriladi.

Infokommunikatsiya tarmog'i (IKT) resurslarini SYA uslublari asosida taqdim etish jarayonlarini bosqichma-bosqich amalga oshirilishining algoritmi 3.4-rasmda keltirilgan.

Operatsion pog'ona so'rovlarni amalga oshirishda ishlatiladigan ilovalarni, jarayonlar boshqaruvini bajaradigan dasturlarni va resurslarni hamda servisga yo'naltirilgan tizimostilarining yangi ilovalarini yaratish va saqlash uchun kerak bo'ladigan muhitni shakllantirish vazifalarini bajaradi. Shu bilan birga ushbu pog'onada, servislarni SYA usullari asosida integrallashuvi uchun kerakli muhit shakllantiriladi.



3.4-rasm. IKT xizmatlari ni SYA uslublari asosida taqdim etish algoritmi.

SYA asosidagi IKT ning korporativ komponentalar pog'onasida IKT sathlari (kirish, transport, boshqaruv, xizmatlar) da servislardan foydalanish sifatini va funktsionallikni ta'minlash vazifalari bajariladi. Korporativ pog'onada joylashgan vositalar to'plami tarmoq doirasidagi vosita sifatida IKTning xizmat sathidagi servislar kelishuvini

ta'minlaydi, ya'ni abonent so'roviga javoban eng yaxshi servislarini tanlash vazifasi amalga oshiriladi.

Servislar pog'onasida IKT xizmatlarini ifodalaydigan servislar joylashtiriladi. Ular statik bog'langan, oshkora yoki kompozit servislarini yig'ish natijasida yaratilgan servis yoki «kompozit servis» shaklida bo'lishi mumkin. Bu pog'ona IKT sathlarining funksiyalari doirasidagi servislardan (protokol va interfeyslar) foydalanish mexanizmini ta'minlab beradi.

Xoreografiya pog'onasida ma'lum bir servisni foydalanuvchiga taqdim etishda IKT sathlarida bajariladigan funksional vazifalarni, ya'ni maxsus dasturlarni birlashtirish masalalari ko'riladi. Funksional vazifalar (protokollar, interfeyslar) guruh oqimi yo'li orqali bog'langan va ular alohida ilovalar ko'rinishida bosqichma-bosqich ishlaydi. Ilovalar abonent so'rovini bajarish jarayonida tanlab olinadi.

Integratsiyalash (yoki Orkestrovka) pog'onasi abonent so'rovini bajarish jarayonida IKT sathlarida qo'llaniladigan funksional servislar (marshrutizatsiya, protokollar bog'lanishi, Web-servislar, ya'ni IKT resurslarini taqdim etish ilovalari va boshqa mexanizmlar) ning integratsiyalashuvini ta'minlaydi.

So'rovga tegishli resursni (servisni) izlash, chaqirish va taqdim etish amallari bajariladi.

Sifat ko'rsatkichi (QoS) bloki IKT sathlarida SYA uslublari asosidagi funksional vazifalarning sifat aspektlarini monitoring qilish vazifalarini bajaradi.

IKT funksiyalarini SYA negizida tashkil etish uning servislarini tiplarga ajratishni taqozo etadi. Servislarni tiplarga ajratish sathlari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

– yuqori sath servisleri – IKTning xizmatlar sathida taqdim etiladigan resurslar, ilovalar;

– transport sath servisleri – marshrutizatsiya, protokollar bog'lanishi, har xil tipdagi ma'lumotlar taqsimotini boshqarish, ya'ni ma'lumotlarni transportirovka qilish vositalari;

– kirish sath servisleri – har xil tipdagi ma'lumotlarni IKT transport tizimiga bog'lash – tarmoqqa kirish interfeyslari va protokollari.

Kompozit servislar to'plami foydalanuvchi tomonidan talab etilgan so'rovga bog'liq holda tuziladi va faqat shu so'rov uchun ishlatiladi.

SYA modeliga asosan IKT servislarini ikki guruhga bo'lish mumkin: birinchisi – resurs va xizmatlarni taqdim etish sathi servisleri va ikkinchisi – ma'lumotlarni transportirovka qilish servisleri.

SYA negizidagi IKT resurslari taqdim etilishida ishtirok etadigan servislar so'rov bajarilishi davomida boshqariladi.

Shu bilan birga, hamma sath jarayonlarida axborot xavfsizligiga alohida e'tibor berish kerak bo'ladi.

IKT resurslarini SYA uslublari negizida taqdim etilishida ishtirok etadigan servislar (real vaqtda ishlaydigan maxsus dasturiy ta'minot yoki ilovalar) quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. IKT resurslarining turlari $\{S_i^r\}$ va ularni taqdim etishda qo'llaniladigan servislar yoki kompozit servislar to'plami $\{S_i^k\}$ aniqlik bo'lishi kerak, ya'ni

$$S^r = \{S_i^r\} \rightarrow S^k = \{S_i^k\} \quad (3.1)$$

2. SYA negizidagi infokommunikatsion tarmog'i faoliyat davrining har bir vaqt oralig'ida ma'lum bir resursga so'rov kelganida, ular o'rtasida bog'lanishni ta'minlaydigan kompozit servis bo'lishi kerak.

3. SYA negizidagi infokommunikatsion tarmog'ida ma'lum bir kompozit servis asosida bajarilayotgan so'rovlar boshqarilishi kerak.

4. Har bir taqdim etilayotgan resurs turi ma'lum bir darajadagi sifat ko'rsatkichiga ega bo'lishi kerak va b.

Yuqorida qayd etilganidek, bugungi murakkab strukturali infokommunikatsion tarmoqlarining resurslari bir necha operatorlar va provayderlar tomonidan keng doiradagi foydalanuvchilarga taqdim etiladi. Bir xil mazmundagi resurslar har xil operator va provayderlar tomonidan har xil dasturiy ta'minotlar («kompozit servis»lar) va har xil mezon ko'rsatkichi asosida taqdim etiladi.

Mezon ko'rsatkichi sifatida:

- resursni taqdim etish vaqti – T^t ;
- resursdan foydalanish narxi – S ;
- IKT ning so'rovga «sezgirligi» – T^s ;
- so'rovni bajarish vaqti – T^b ;
- IKTning ishonchligini belgilaydigan mezonlar va b.

Mezon ko'rsatkichlari o'z navbatida bir necha kategoriyalarga bo'lingan bo'lishi mumkin, masalan so'rovni bajarish vaqtiga qarab narx o'zgarishi mumkin: so'rovni qisqa vaqtda bajarish uchun bir narx, so'rovni kechikibroq bajarish uchun boshqa narx va h.k.

Quyida misol tariqasida «so'rovni bajarish vaqti» mezon ko'rsatkichi xususiyatlari batafsilroq yoritiladi.

So'rovni bajarish vaqti umuman olganda tasodif qiymatga ega, chunki foydalanuvchining so'rovini bajarishda IKT ning deyarli hamma komponentalari ishtirok etadi va so'rovni qayta ishlash uchun ketadigan vaqt ularning holatiga bog'liq.

Internet tarmog'i asosidagi resurs (ya'ni Web-servis) OSI modeli amaliy sathining HTTP protokoli hamda transport sathi TSR protokoli negizida taqdim etiladi. Ushbu resursga so'rov amalga oshirilishida quyidagi bosqichlar bajariladi:

1. Resurs saqlanayotgan Web-server kompyuterining IP manzilini qidirish.

Bu bosqichda yuzaga keladigan kechikish vaqti tarmoqda ma'lumot uzatish tezligiga va adreslar nomi saqlanadigan domen server (DNS-server) ining ishlash tezligiga bog'liq bo'ladi.

2. Server bilan bog'lanish.

Bu jarayonda TCP protokolidan foydalaniladi, dastlab resurs saqlanayotgan server bilan aloqa o'rnatiladi. Kechikish vaqti foydalanuvchi va server oralig'idagi tarmoq xarakteristikalariga bog'liq bo'ladi. Bog'lanish jarayonida quyidagi bosqichlar bajariladi:

foydalanuvchi tomonidan bog'lanish paketi jo'natiladi, serverdan bog'lanishga rozilik paketi qabul qilinadi va qabul qilinganlik to'g'risidagi paket foydalanuvchi tomonidan yana serverga jo'natiladi.

3. So'rovni jo'natish.

Bosqichni amalga oshirish uchun ketadigan vaqt foydalanuvchi tomonidan so'rovni shakllantirish va uni jo'natish uchun sarflanadigan vaqt bilan o'lchanadi

4. Javobni kutish.

Bosqich davomida foydalanuvchi so'rovi server kompyuteri tomonidan qayta ishlanadi va javob tarmoq orqali uzatiladi. Kechikish vaqti tarmoqdagi kechikish va resursni quvvati bilan o'lchanadi.

5. Javobni olish.

Bosqichda so'ralgan resurs paket texnologiyasi asosida qabul qilinadi. Bosqichga ketadigan vaqt tarmoq tomonidan kiritiladigan kechikish va resursning hajmiga bog'liq bo'ladi.

6. TSR bog'lanishning yopilishi juda kam vaqt talab etadi.

Shunday qilib, NTTR so'rovi amalga oshirilishida quyidagi kechikishlar yuzaga kelishi mumkin:

– har xil ma'lumot uzatish muhitlari tomonidan yuzaga keladigan kechikishlar – so'rov foydalanuvchi kompyuteridan, to resurs saqlanadigan server kompyuteriga simsiz, kabel va optik tolali muhit orqali uzatilishi mumkin;

– foydalanuvchi kompyuteri va resurs saqlanadigan server kompyuteri hamda oraliq kommunikatsion markazlar (aloqa tugunlari) orasidagi masofaga bog'liq kechikishlar. Vaqt o'tishi bilan tarmoq topologiyasi o'zgarishi natijasida paydo bo'ladigan qo'shimcha faktorlar kechikishlarning o'zgarishiga sabab bo'ladi.

– tarmoq apparat-dastur vositalari tomonidan yuzaga keladigan kechikishlar. So'rov signalini foydalanuvchidan, to resurs saqlanadigan server kompyuteriga uzatish yo'lida, u bir necha router, kommutator va boshqa tarmoq qurilmalaridan o'tishi mumkin. Ularning har biri tarmoqdagi kechikish variatsiyasiga o'zining hissasini qo'shadi, chunki ularda yuklarning hajmi har xil bo'lishi va ularda har xil yordamchi qurilmalar ishlatilgan bo'lishi mumkin.

Boshqa mezon ko'rsatkichlarini ham shunday tasodif funksiyalar orqali ifodalash mumkin.

Xulosa qilib shuni ta'kidlash joizki, foydalanuvchi so'rovi «kompozit servislar» asosida bajariladi, so'rovni har xil sifat darajasida amalga oshirish uchun har xil turdagi «kompozit servislar»ni shakllantirish kerak bo'ladi. Bunda ularning sifat ko'rsatkichlari bir necha mezon ko'rsatkichining qiymatlari orqali aniqlanadi.

Shunday qilib, infokommunikatsiya tarmog'i resurslarini servishga yo'naltirilgan arxitektura uslublari asosida taqdim etish uchun ko'p mezonli optimallashtirish masalasini formallashtirish va uning optimal yechimini izlash kerak bo'ladi.

Masalani formallashtirish va optimal yechimini izlashda quyidagi ma'lumotlar beriladi:

– infokommunikatsiya tarmog'i tarkibiga kiruvchi operatorlar soni $-N$ ($N=1,2, \dots, i, \dots$);

- i ($i \in N$) operator tarkibidagi resurslar to'plami - $\{M^i\}$;
- i ($i \in N$) operator tarkibidagi xizmatlar to'plami - $\{Z^i\}$;
- i ($i \in N$) operator tarkibidagi resurslarni so'rov bo'yicha taqdim etishda ishtirok etadigan servislarning umumiy tarkibi - $\{M_j^i\}$;
- i ($i \in N$) operator tarkibidagi xizmatlarni so'rov bo'yicha taqdim etishda ishtirok etadigan servislarning umumiy tarkibi - $\{Z_j^i\}$;
- i ($i \in N$) operator tarkibidagi resurs va xizmatlarni belgilangan sifat ko'rsatkichi darajasida taqdim etishning shart-sharoitlari (ya'ni narxi) - $S(\{M^i\})$ va $S(\{Z^i\})$;
- infokommunikatsiya tarmog'ining har bir operatorida o'zining resurs va xizmatlarini belgilangan sifat darajasida taqdim etishi uchun servis yoki «kompozit» servislari mavjud;
- infokommunikatsiya tarmog'ining operatori o'zining resurs va xizmatlarini belgilangan sifat darajasida taqdim etish jarayonida kelishilgan holatda tarmoq tarkibidagi boshqa operatorning servis yoki «kompozit» servislardan foydalanishi mumkin;
- infokommunikatsiya tarmog'ining operatori kelishilgan holatda tarmoq tarkibidagi boshqa operatorning resurs va xizmatlarini belgilangan sifat darajasida taqdim etishi mumkin;
- infokommunikatsiya tarmog'i tarkibidagi operatorlarni foydalanuvchilarga taqdim etadigan resurs va xizmatlari to'g'risidagi batafsil ma'lumotlarning reyestri (ma'lumotlar bazasi) SYA da qo'llaniladigan andozalar asosida yaratilgan va u maxsus tarmoq serverida saqlanadi. Foydalanuvchilarning so'rovlari dastlab ushbu serverga kelib tushadi.

Berilgan ma'lumotlar negizida masalaning qo'yilishini quyidagicha ifodalash mumkin:

servisga yo'naltirilgan arxitektura modeliga asoslanib, infokommunikatsiya tarmog'ining har xil nuqtalarida dislokatsiya qilingan resurslarini belgilangan sifat darajasida, qisqa vaqt va arzon narxlarda taqdim etilishini ta'minlaydigan «kompozit servis» ning tarkibini shakllantirish talab etiladi.

Masalaning yechimini izlash quyidagi cheklovlar bajarilishi negizida amalga oshiriladi:

- infokommunikatsiya tarmog'i hamma sathlaridagi ma'lumot ayirboshlash va qayta ishlash jarayonlarini amalga oshiradigan vositalar majmuasi stasionar holatda faoliyat yuritadi;

- tarmoq belgilangan sifat darajasini ta'minlaydigan vositalar bilan ta'minlanishining ehtimolligi 0,999 dan kam bo'lmashligi kafolatlanadi.

Hisobotda infokommunikatsiya tarmog'i resurs va xizmatlarini servisga yo'naltirilgan arxitektura uslublari asosida taqdim etish jarayonlarining samaradorligini uning imitatsion modeli negizida aniqlangan. 3.5-rasmda imitatsion modelning algoritmi keltiriladi. Blok-sxemadagi operatorlar quyidagi vazifalarni bajaradi:

1 - modellashtirishda kerak bo'ladigan hamma dastlabki ma'lumotlarni kiritadi. Ular jumlasiga: infokommunikatsiya tarmog'i tarkibiga kiruvchi operatorlar soni, operator tarkibidagi resurs va xizmatlar va ular to'g'risidagi ma'lumotlar, resurs va xizmatlarni taqdim etishni amalga oshiradigan servis va «kompozit» servislar to'g'risidagi ma'lumotlar, resurs va xizmatlarni belgilangan sifat ko'rsatkichi darajasida taqdim etishning shart-sharoitlari, infokommunikatsiya tarmog'i strukturasi to'g'risidagi ma'lumotlar, modelda ishlatiladigan o'zgaruvchilar, ularning boshlang'ich qiymatlari va modellashtirish jarayonida kerak bo'ladigan boshqa yordamchi ma'lumotlar kiradi;

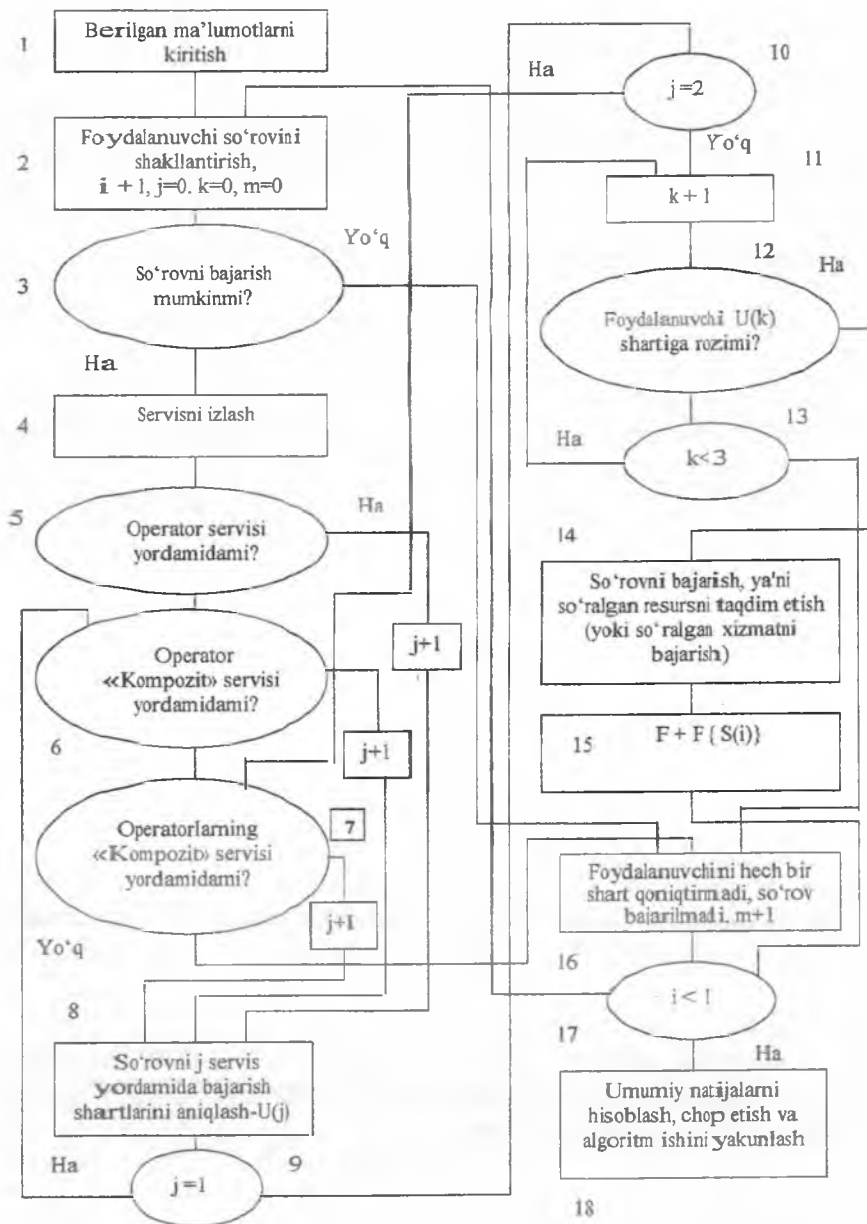
2 - foydalanuvchining navbatdagi so'rovi shakllantiriladi va yordamchi o'zgaruvchilarga boshlang'ich qiymatlar beriladi;

3 - shartli operator, so'ralgan resurs (yoki xizmat) infokommunikatsiya tarmog'i operatorlari tomonidan bajarilishi mumkinmi yoki yo'qmi, degan savolga javob beriladi:

- agarda so'ralgan resurs (yoki xizmat) reyestr ma'lumotlar bazasida bo'lmasa, so'rov bajarilmaydi, boshqaruv 16 operatorga o'tkaziladi. U bu holatni hisobga olib, boshqaruvni 17 operatorga o'tkazadi, agar modelda ko'zda tutilgan hamma so'rovlar tekshirilmagan bo'lsa, ushbu operator boshqaruvni 2 operatorga jo'natadi va keyingi so'rov shakllantiriladi;

- agarda so'rovni bajarish mumkin bo'lsa, ya'ni so'ralgan resurs yoki xizmat va uni taqdim etish uchun servislar mavjud bo'lsa, boshqaruv 4 operatorga uzatiladi;

4 - so'ralgan resurs yoki xizmat izlab topiladi, ya'ni u infokommunikatsiya tarmog'idagi qaysi operatorga mansubligi (ular bir nechta bo'lishi mumkin), uni taqdim etish uchun qanday turdagi servislar kerakligi aniqlanadi;



3.5-rasm. AKT ning SYA asosidagi faoliyatini modellashtirish algoritmi.

5,6,7,9,10 – shartli operatorlar, ular yordamida foydalanuvchi so‘rovi tarmoqdagi operatorning bitta servisi yoki bir operatorning «kompozit» servisi yoki bir necha operatorlar servislaridan tuzilgan «kompozit» servis orqali amalga oshirilishi mumkinligi va ularning shartlari haqidagi ma’lumotlar shakllantirilishi ta’minlanadi. Agar so‘rovni amalga oshirish varianti topilmasa, u holda 7 operator tomonidan boshqaruv 16 operatorga uzatiladi. U bu holatni hisobga olib, boshqaruvni 17 operatorga o‘tkazadi, agar modelda ko‘zda tutilgan hamma so‘rovlar tekshirilmagan bo‘lsa, ushbu operator boshqaruvni 2 operatorga jo‘natadi va keyingi so‘rov shakllantirilishi boshlanadi;

8 – so‘rovni ma’lum bir servis yoki «kompozit» servis yordamida bajarish mumkin bo‘lgan variant topilganida, ushbu operator variant amalga oshirishining shartlarini aniqlaydi va o‘z xotirasiga yozadi;

11 – yordamchi shartli operator hisoblanib, foydalanuvchi ma’lum bir shartni tanlash jarayonini modellashtirishda ishtirok etadi;

12, 13 – shartli operatorlar, ular yordamida foydalanuvchi ma’lum bir variantning shartiga o‘z roziligini yoki rozi emasligini bildirish jarayoni modellashtiriladi: agar rozi bo‘lsa, boshqaruv 12 operator yordamida 14 operatorga o‘tkaziladi, aks holda boshqaruv 13 operator tomonidan 16 operatorga o‘tkaziladi;

14, 15 – operatorlar yordamida so‘rov tanlangan servis yordamida bajariladi, olingan foyda qiymati 15 operator tomonidan umumiy foydaga qo‘shib qo‘yiladi;

17 – shartli operator, agar modelda ko‘zda tutilgan hamma so‘rovlar tekshirilmagan bo‘lsa, ushbu operator boshqaruvni 2 operatorga jo‘natadi va keyingi so‘rov shakllantirilishi boshlanadi, aks holda boshqaruvni 18 operatorga uzatadi;

18 – umumiy natijalarni hisoblaydi, chop etadi va algoritm ishini yakunlaydi.

Algoritmning ishlashi gipotetik tarzda berilgan aniq ma’lumotlar asosida MATLAB dasturi yordamida amalga oshirilgan. Bunda ikki variant modellashtirilgan: infokommunikatsiya tarmog‘i tarkibidagi operatorlarning mustaqil va ularning servisga yo‘naltirilgan arxitektura uslublari negizida birgalikdagi faoliyatlarining qiyosiy tahlili amalga oshirilgan.

Algoritmda uchta operatorning avtonom va SYA asosidagi faoliyatining natijalari keltirilgan. Tahlil jarayonlarining yakuniy natijalari 3.1, 3.2, 3.3-jadvallarda keltirilgan.

$$\{\mu_1^m\} / \{\mu_1^z\} = 0.5 / 0.33; \{C_1^m\} / \{C_1^z\} = 5 / 4.3.$$

3.1-jadval

ρ	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
N_1^m / N_1^z	500/50 0	500/50 0	500/49 5	490/47 5	472/45 7	451/44 3	435/42 0
$\{S_0^m / S_0^z\}$	2500/ 2000	2500/ 2000	2500/ 1980	2450/ 1900	2360/ 1828	2255/ 1722	2175/ 1680
$(N_1^m / N_1^z)^*$	0/0	0/0	0/5	10/25	28/43	49/57	65/80
$O_1 - O_2$	0/0	0/0	0/3	6/16	13/15	22/17	15/14
$\{S_{1,2}^m / S_{1,2}^z\}$	0/0	0/0	0/6	15/32	32.5/30	55/34	37.5/28
$O_1 - O_3$	0/0	0/0	0/2	4/9	10/10	14/15	12/11
$\{S_{1,3}^m / S_{1,3}^z\}$	0/0	0/0	0/4	10/18	25/20	35/30	30/22
$\Sigma S_{ij}^m / S_{ij}^z$	0/0	0/0	0/10	25/50	57.5/5 0	90/64	67.5/5 0
$\{S_1^m / S_1^z\}$	2500/ 2000	2500/ 2000	2500/ 1990	2475/ 1950	2417.5/ 1878	2345/ 1786	2242.5/ 1730
$(N_1^m / N_1^z)^*$	500/500	500/500	500/500	500/500	495/482	487/475	462/445
$(N_1^m / N_1^z)_q$	0/0	0/0	0/0	0/0	5/18	13/25	38/55
$O_2 - O_1$	23/14	19/17	13/16	4/18	0/5	0/0	0/0
$\{S_{2,1}^m / S_{2,1}^z\}$	69/35	57/42.5	39/40	12/45	0/12.5	0/0	0/0
$O_3 - O_1$	18/16	20/15	16/12	5/9	3/5	0/0	0/0
$\{S_{3,1}^m / S_{3,1}^z\}$	36/32	40/30	32/24	10/18	6/10	0/0	0/0
$\{S^m / S^z\}_{SO}$ A	2605/ 2067	2597/ 2072.5	2571/ 2054	2497/ 2013	2423.5/ 1900.5	2345/ 1786	2242.5/ 1730

3.1-jadvalning davomi

Umumiy foyda							
Oddiy holatda	4500	4500	4480	4350	4188	3977	3855
SOA holatida	4672	4669.5	4625	4510	4324	4131	3972.5

$$\{\mu_2^m\} / \{\mu_2^z\} = 0.67 / 0.33; \{C_2^m\} / \{C_2^z\} = 6 / 5.$$

3.2-jadval

ρ	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
N_2^m / N_2^z	500/500	500/500	500/492	495/475	478/456	467/441	455/420
$\{S_0^m/S_0^z\}$	3000/ 2500	3000/ 2500	3000/ 2460	2970/ 2375	2868/ 2280	2802/ 2205	2730/ 2100
$(N_2^m / N_2^z)^*$	0/0	0/0	0/8	5/25	22/44	33/59	45/80
$O_2 - O_1$	0/0	0/0	0/5	4/18	13/16	19/17	23/14
$\{S_{2.1}^m/S_{2.1}^z\}$	0/0	0/0	0/12.5	12/45	39/40	57/42.5	69/35
$O_2 - O_3$	0/0	0/0	0/3	1/7	8/10	11/18	9/11
$\{S_{2.3}^m/S_{2.3}^z\}$	0/0	0/0	0/7.5	3/17.5	24/25	33/45	27/27.5
$\Sigma S_{i.1}^m/S_{i.1}^z$	0/0	0/0	0/20	15/52.5	63/65	90/87.5	96/62.5
$\{S_2^m/S_2^z\}$	3000/ 2500	3000/ 2500	3000/ 2480	2985/ 2427.5	2931/ 2345	2892/ 2292.5	2826/ 2162.5
$(N_2^m / N_2^z)^*$	500/500	500/500	500/500	500/500	499/482	497/476	487/445
$(N_2^m / N_2^z)_a$	0/0	0/0	0/0	0/0	1/18	3/24	13/55
$O_1 - O_2$	15/14	22/17	13/15	6/16	0/3	0/0	0/0
$\{S_{1.2}^m/S_{1.2}^z\}$	37.5/28	55/34	32.5/30	15/32	0/6	0/0	0/0
$O_3 - O_2$	15/12	21/18	8/24	8/18	0/8	0/0	0/0
$\{S_{3.2}^m/S_{3.2}^z\}$	30/24	42/36	16/48	16/36	0/16	0/0	0/0
$\{S^m/S^z\}_{SOA}$	3067.5/ 2552	3097/ 2570	3048.5/ 2558	3016/ 2495.5	2931/ 2367	2892/ 2292.5	2826/ 2162.5
Umumiy foyda							
Oddiy holatda	5500	5500	5460	5345	5148	5007	4830
SOA holatida	5619.5	5667	5606.5	5511.5	5298	5184.5	4988.5

$$\{\mu_3^m\} / \{\mu_3^z\} = 0.4/0.22; \{C_3^m\} / \{C_3^z\} = 4 / 4.$$

3.3-jadval

ρ	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
N_3^m / N_3^z	500/500	500/500	497/487	487/468	469/453	447/436	432/417
$\{S_0^m/S_0^z\}$	2000/ 2000	2000/ 2000	1988/ 1948	1948/ 1872	1876/ 1812	1788/ 1744	1728/ 1668
$(N_3 / N_3^z)^*$	0/0	0/0	3/13	13/32	31/47	53/64	68/83
$O_3 - O_1$	0/0	0/0	3/5	5/9	16/12	20/15	18/16
$\{S_{3,1}^m/S_{3,1}^z\}$	0/0	0/0	6/10	10/18	32/24	40/30	36/32
$O_3 - O_2$	0/0	0/0	0/8	8/18	8/24	21/18	15/12
$\{S_{3,2}^m/S_{3,2}^z\}$	0/0	0/0	0/16	16/36	16/48	42/36	30/24
$\Sigma S_{i,j}^m/S_{i,j}^z$	0/0	0/0	6/26	26/54	48/72	82/66	66/56
$\{S_3^m/S_3^z\}$	2000/ 2000	2000/ 2000	1994/ 1974	1974/ 1926	1924/ 1884	1870/ 1810	1794/ 1724
$(N_3^m / N_3^z)^*$	500/500	500/500	500/500	500/495	493/489	488/469	465/445
$(N_3^m / N_3^z)_0$	0/0	0/0	0/0	0/5	7/11	12/31	35/55
$O_1 - O_3$	12/11	14/15	10/10	4/9	0/2	0/0	0/0
$\{S_{1,3}^m/S_{1,3}^z\}$	30/22	35/30	25/20	10/18	0/4	0/0	0/0
$O_2 - O_3$	9/11	11/18	8/10	1/7	0/3	0/0	0/0
$\{S_{2,3}^m/S_{2,3}^z\}$	27/27.5	33/45	24/25	3/7.5	0/7.5	0/0	0/0
$\{S^m/S^z\}_{SOA}$	2057/ 2049.5	2068/ 2075	2043/ 2019	1987/ 1951.5	1924/ 1895.5	1870/ 1810	1794/ 1724
Umumiy foyda							
Oddiy holatda	4000	4000	3936	3820	3688	3532	3396
SOA holatida	4106.5	4143	4062	3938.5	3819.5	3680	3518

Jadvalning birinchi ustunidagi identifikatorlar quyidagilarni anglatadi:

ρ – operator vositalarining foydalanuvchilar so‘rovlari bilan yuklanganlik darajasi, $\rho = \lambda / \mu$, bunda λ – so‘rovlarning operator vositasiga tushish intensivligi; μ – operator vositalarida so‘rovni bajarish intensivligi. Algoritmida so‘rovlarning operator vositasiga kelib tushish va ularni bajarish intensivligi eksponensial taqsimotga

ega, deb qabul qilingan. λ va μ ushbu taqsimotning matematik kutilmasi;

N_1^m / N_1^z – 1 - operator tomonidan taqdim etilgan resurslar va xizmatlar soni;

$\{S_0^m / S_0^z\}$ – operator tarkibidagi resurs va xizmatlarni belgilangan sifat ko'rsatkichi darajasida taqdim etish natijasida olingan foyda;

$(N_1^m / N_1^z) - 1$ - operator tarkibidagi resurs va xizmatlarga kelgan so'rovlarning bajarilmay qolgan soni;

$(O_1 - O_2)$ – 1-operator tarkibidagi resurs va xizmatlarga kelgan so'rovlarni 2 operator bilan birgalikda bajarilganlarining soni;

$\{S_{1,2}^m / S_{1,2}^z\}$ – 1-operator tarkibidagi resurs va xizmatlarga kelgan so'rovlarni 2 operator bilan birgalikda bajarish oqibatida olingan foyda;

$(O_1 - O_3)$ – 1-operator tarkibidagi resurs va xizmatlarga kelgan so'rovlarni 3 operator bilan birgalikda bajarilganlarining soni;

$\{S_{1,3}^m / S_{1,3}^z\}$ – 1-operator tarkibidagi resurs va xizmatlarga kelgan so'rovlarni 3 operator bilan birgalikda bajarish oqibatida olingan foyda;

$(\sum S_{1,j}^m / S_{1,j}^z)$ – 1-operator tarkibidagi resurs va xizmatlarga kelgan va uning doirasida bajarilmay qolgan so'rovlarni SYA asosida boshqa operatorlar bilan birgalikda bajarish oqibatida olingan foyda;

$\{S_1^m / S_1^z\}$ – 1-operator tarkibidagi resurs va xizmatlarga kelgan so'rovlarni bajarish oqibatida olingan foyda;

(N_1^m / N_1^z) – 1-operatorga murojaat qilingan va bajarilgan so'rovlarning soni;

$(N_1^m / N_1^z)_q$ – 1-operatorga murojaat qilingan va bajarilmay qolgan so'rovlarning soni;

$(O_2 - O_1)$ – 2-operator tarkibidagi resurs va xizmatlarga kelgan so'rovlarni 1 operator bilan birgalikda bajarilganlarining soni;

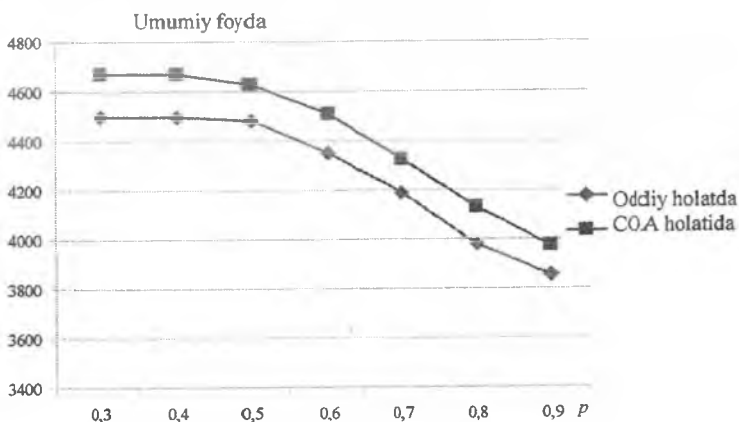
$\{S_{2,1}^m / S_{2,1}^z\}$ – 2-operator tarkibidagi resurs va xizmatlarga kelgan so'rovlarni 1 operator bilan birgalikda bajarish oqibatida 1 operator tomonidan olingan foyda;

$(O_3 - O_1)$ – 3-operator tarkibidagi resurs va xizmatlarga kelgan so'rovlarni 1 operator bilan birgalikda bajarilganlarining soni;

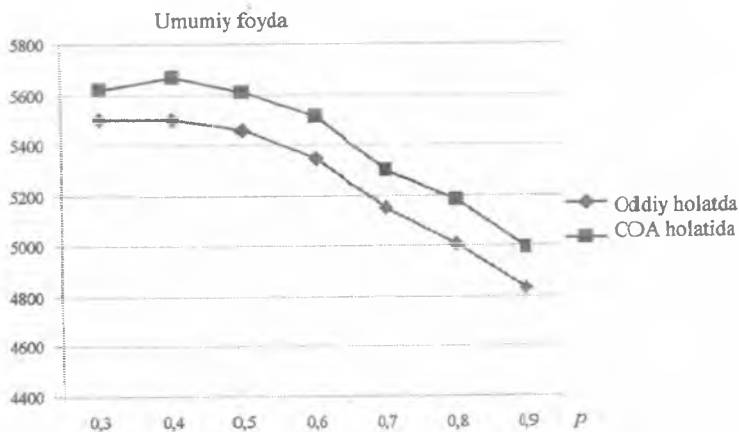
$\{S_{3,1}^m / S_{3,1}^z\}$ – 3-operator tarkibidagi resurs va xizmatlarga kelgan so'rovlarni 1 operator bilan birgalikda bajarish oqibatida 1 operator tomonidan olingan foyda;

$\{S^m/S^2\}_{SYA}^{-1}$ - 1-operatorning resurs va xizmatlarga kelgan so'rovlarni SYA tarkibidagi boshqa operatorlar bilan birgalikda bajarishi oqibatida olingan foyda.

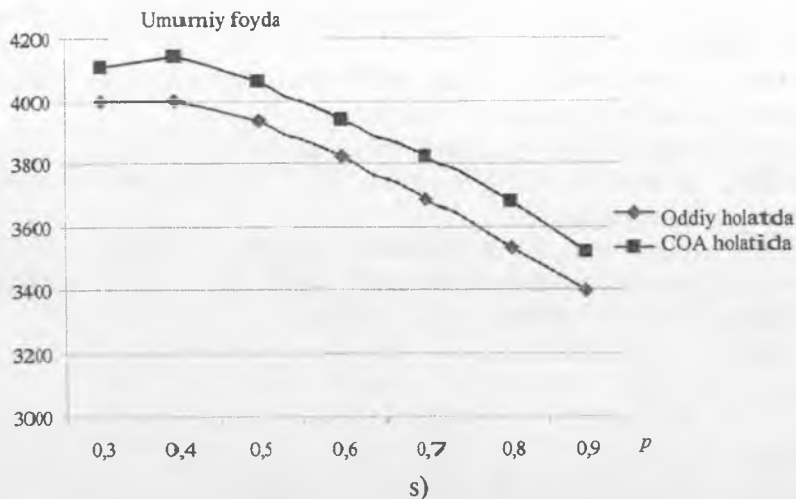
Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida yaratilgan grafiklardan (3.6 a,b,s-rasmlar) 3 ta operator misolida infokommunikatsiya tarmog'i operatorlarining servisga yo'naltirilgan arxitektura uslublari negizida birgalikdagi faoliyatni tashkil etishlari, ularni alohida ish yuritishlariga qaraganda birmuncha ko'proq foyda olishlariga imkon yaratilishini ko'rish mumkin.



a)



b)



3.6-rasm. Infokommunikatsiya tarmog‘i operatorlarining SYA faoliyat yuritishlari asosida olinishi mumkin bo‘lgan foydani ko‘rsatuvchi diagramma.

Hisoblash eksperimentida hammasi bo‘lib 1000 ta so‘rovga har xil sharoitda xizmat ko‘rsatish jarayonlari modellashtirildi. So‘rovlar teng ikkiga bo‘lindi, ya‘ni 500 ta so‘rov infokommunikatsiya tarmog‘idagi resurslarga va 500 ta – tarmoq vositalari tomonidan taqdim etiladigan xizmatlarga bo‘lindi. Ular har xil yuklamalar sharoitida bajarilishi oqibatida yuzaga keladigan vaziyatlar tahlil qilindi. Masalan, bir operatorda yuklama yuqori bo‘lganida, kelgan so‘rovni amalga oshirilishi boshqa, yuklamasi kamroq bo‘lgan operator ishtirokida bajariladi, oqibatda ikkala operator ham foyda ko‘radi va so‘rovni bajarilmay qolish ehtimolligi kamayadi.

Nazorat savollari

1. Zamonaviy infokommunikatsiya tarmog‘ining (IKT) tarkibi umumiy holda qanday daraja apparat-dastur vositalaridan tarkib topadi?
2. Zamonaviy infokommunikatsiya tarmoqlari tomonidan taqdim etiladigan xizmatlarning o‘ziga xos xususiyatlari nimada?

3. Zamonaviy infokommunikatsiya tarmog'ining xizmatlari qanday toifalarga ajratiladi?

4. OSA tamoyilining qo'llanilishi infokommunikatsiya tarmog'i transport tizimiga qanday imkoniyatlar beradi?

5. Parlay API tizimining ishlashini tushuntirib bering.

6. IKT xizmatlarini SYA uslublari asosida taqdim etish algoritmiga tavsif bering

7. IKT resurslarini SYA uslublari negizida taqdim etilishida ishtirok etadigan servislar (real vaqtda ishlaydigan maxsus dasturiy ta'minot yoki ilovalar) qanday talablarga javob berishi kerak?

8. «So'rovni bajarish vaqti» mezon ko'rsatkichini tushuntirib bering.

9. AKT ning SYA asosidagi faoliyatini modellashtirish algoritmiga tavsif bering.

IV bob. GRID TEXNOLOGIYALARI VA ULARNING RESURLARINI SERVISGA YO'NALTIRILGAN ARXITEKTURA ASOSIDA TAQDIM ETISH

4.1. Grid texnologiyalari va ularning imkoniyatlari

Grid tizimlari dislokatsiya qilingan kompyuter resurslarini, ya'ni protsessor quvvati, vinchester va tezkor xotira hajmi kabi resurslarini tarmoq sharoitida ya'gona resurs shaklida taqdim etilishini ta'minlaydi.

Grid texnologiyasining paydo bo'lishiga asosiy sabab quyidagicha izohlanadi.

Keyingi yillarda hisoblash vositalari hamda tarmoq texnologiyalari yo'nalishida katta rivojlanishlar yuz berdi: oxirgi 15-20 yillarda shaxsiy kompyuterlarning takt chastotasi 10 MGs dan bir necha 10 GGs gacha, tarmoq uzatish qobiliyati esa 10 Mbit dan 100 Gbit gacha oshdi.

Taqsimlangan global tarmog'iga ishonchli ish yuritish qobiliyatiga ega million-million katta quvvatga ega kompyuterlar ulangan. Aksariyat foydalanuvchilar tarmoqqa ulangan kompyuterlarning «Ofis» dasturlari (Word, Excel va b.) dan foydalanadilar, boshqa vaqtlarda katta quvvatga ega kompyuterlar «bo'sh turadi», ya'ni ularning resurslaridan to'liq foydalanilmaydi. Internet tarmog'idan olingan statistik ma'lumotlarda kompyuterlarning bor-yo'g'i 5-15% quvvati ishlatilishi qayd etilgan.

Boshqa tarafdin, minglab foydalanuvchilarga, ya'ni ilmiy izlanishlar, katta loyihalar va tadqiqotlar ustida (masalan, fizika sohasida nano texnologiyalar ustida) ilmiy ish bilan shug'ullanadigan olimlarga kompyuter resurslari yetishmaydi. Katta quvvatga ega kompyuterlarning narxi juda yuqori, ularni xarid qilishga imkoniyat mavjud emas.

Grid texnologiyalari taqsimlangan infrastruktura ko'rinishida bo'lib, har xil nuqtadagi kompyuter resurslarini birlashtirib, foydalanuvchiga ya'gona resurs shaklida taqdim etishni ta'minlaydi.

Boshqacha aytganda, Grid texnologiyalari g'oyasining asosida yangi tipdagi kompyuter infrastrukturasini yaratish yotadi. U tarmoq

texnologiyalari negizida taqsimlangan informatsion va hisoblash resurslarini hamda maxsus dasturiy ta'minot va standart xizmatlarning global integratsiyasini amalga oshiradi va ularga keng miqyosdagi foydalanuvchilar kirishini ta'minlaydi.

Grid (grid - setka) – moslashtirilgan, ochiq va standartlashtirilgan kompyuter muhiti hisoblanadi va virtual tashkilot doirasida egiluvchan, xavfsiz, maqsadga yo'naltirilgan holda hisoblash va ma'lumot saqlash resurslarining bigalikdagi faoliyatini ta'minlaydi.

Grid texnologiyalari global kompyuter tarmoqlarining hisoblash resurslarini yagona, chegaralanmagan hisoblash resursiga aylantirishga, ya'ni super quvvatga ega kompyuter (prozessor chastotasi bir necha yuz tera-gers) ni shakllantirishga va uning imkoniyatidan million-million mutaxassislarining foydalanishlariga imkon yaratib beradi.

Grid texnologiyalari Internet tarmog'ining ustki qavatida yaratiladi. Grid tizimi strukturalashtirilmagan jahon o'rgimchak to'ri emas, balki tarqoq holdagi tarmoq sharoitida ma'lum bir tartibda yaratilgan tizim shaklida ifodalanadi.

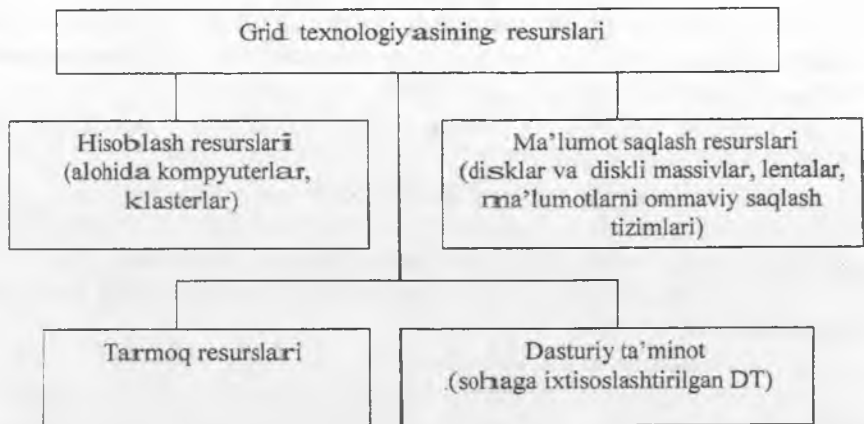
Grid tizimlari asosida bir-biriga ilmiy va amaliy qiziqishi bor har xil turdagi tashkilotlar o'z xohishlari bilan birlashma yaratishlari mumkin. Bunday birlashma Grid texnologiyalar asosida tuzilgan virtual tashkilot deyiladi.

Virtual tashkilot a'zolari Internet tarmog'i asosida bir-birlari bilan shunday bog'lanadilar, bunda ularning hisoblash va xotira quvvatlari birlashib, katta quvvatga ega yagona virtual kompyuterga aylanadi. Virtual tashkilot a'zolari o'zlarining resurslarini nazorat qilish huquqiga ega bo'ladilar.

Virtual tashkilot a'zolari o'z resurslarini Grid tizimiga taqdim etadilar va virtual tashkilotning boshqa a'zolari resurslaridan kerakligicha foydalanadilar.

4.1-rasmda Grid texnologiyalari tomonidan taqdim etiladigan resurslar keltirilgan.

Shuni ham ta'kidlash joizki, Grid texnologiyalari negizida shakllantirilgan taqsimlangan infokommunikatsion muhit odatda har xil turdagi apparat-dastur platforma asosida yaratilgan har xil klassdagi kompyuterlar, jumladan, personal kompyuter, ishchi stansiya, meyn-freym hamda superkompyuterlardan tarkib topadi va «getergen» muhitni tashkil etadi.



4.1-rasm. Grid texnologiyasining resurslari.

Bunday muhitda hal qilinadigan asosiy muammolardan biri resurslarni boshqarish, ma'lumotlarning xavfsizligini hamda muhitning «ochiq» ligini ta'minlash hisoblanadi.

Shu sababli, Grid texnologiyalarining muhiti «ochiq» tizim tamoyili asosida yaratiladi.

«Ochiq» tizim tamoyili deganda, muhitda standart protokol va interfeyslar ishlatilishi tushuniladi. Bunday muhitni yaratish uchun maxsus usul va vositalarni qo'llash hamda bir necha bosqichda maxsus protseduralarni bajarish talab etiladi. Shuning uchun, bunday turdagi taqsimlangan infokommunikatsiya tizimini Grid tizimlari deb nomlash qabul qilingan.

Grid texnologiyalari asosidagi taqsimlangan infokommunikatsiya tizimiga xos xususiyatlar quyidagicha izohlanadi:

- hisoblash resurslarining masshtablari (xotira hajmi, protsesorlar soni va quvvatlari) bitta kompyuterning yoki bitta hisoblash kompleksining resurslaridan bir necha marta katta bo'ladi;

- tizim doirasiga har xil quvvatga ega kompyuterlar kiradi, ular har xil operatsion tizim negizida boshqariladi va har xil element bazasi asosida yaratiladi (ya'ni muhit «geterogen» bo'ladi);

- informatsion – hisoblash resurslari geografik nuqtayi nazardan keng doirada taqsimlanadi;

– dislokatsiyalangan resurslar integrallashgan holatda yagona resurs sifatida faoliyat ko'rsatadi, agar resurslar bir tashkilotga tegishli bo'lmasa, ular markazlashmagan holda boshqariladi;

– standart, ochiq va keng foydalaniladigan protokollar va interfeyslar asosida yaratiladi;

– tizim miqyosida axborot xavfsizligi ta'minlanadi.

Demak, Grid tizimi deganda, yuqorida keltirilgan xususiyatlarga ega taqsimlangan informatsion hisoblash tizimi tushuniladi.

Grid tizimi asosida yechiladigan amaliy masalalarga quyidagi masalalar kiradi:

– murakkab modelashtirish;

– juda katta hajmdagi ilmiy ma'lumotlar to'plamini birgalikda tahlil qilish;

– tahlillash maqsadida taqsimlangan ma'lumotlarni yagona tizim sharoitida qayta ishlash;

– ilmiy jarayonlarni uzoq masofadagi kompyuter va arxivlar bilan bog'lash.

Boshqacha aytganda, Grid tizimlarini quyidagi vositalarni talab etadigan masalalarni yechishda qo'llash samarali hisoblanadi:

– maksimal protsessor, xotira va boshqa resurslarni talab qiladigan masalalarni yechish;

– «turib» qolgan kompyuter resurslari asosida uncha katta bo'lmagan masalalar yechimini amalga oshirishda katta hajmdagi oqimlarni hisoblash jarayonlarini tashkil qilish;

– bir martali katta hisob-kitoblarni amalga oshirish;

– katta hajmdagi taqsimlangan ma'lumotlar asosida hisoblashlarni bajarish, masalan, meteorologiya, astronomiya, yuqori energiyali fizika sohalarida;

– jamoaviy hisoblash jarayonlarini tashkil qilish, ya'ni har xil foydalanuvchilarning o'zaro munosabatdagi bir nechta masalalarini yechish.

Shu bilan birga, Grid tizimlari har xil turdagi tizimlarni birlashtirish, ma'lumotlardan birgalikda foydalanish, resurslarni dinamik rejimda taqdim etish, ilovalarni geterogen muhitda uzatish, axborot xavfsizligini ta'minlash kabi muammolarni yechishda qo'llash samarali hisoblanadi.

Telekommunikatsiya tarmoqlarida keng miqyosda optik tolali tizimlarni qo'llanilishi, Grid texnologiyalarining imkoniyatlarini

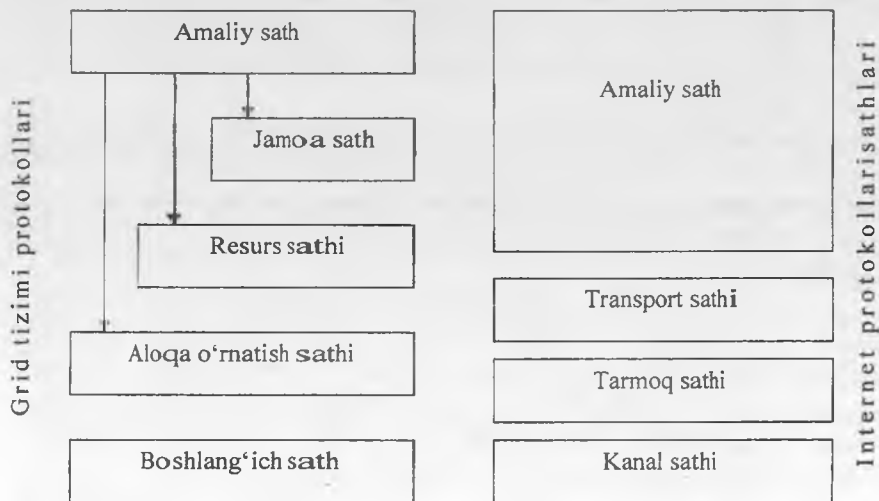
yanada oshirdi – bunda bir tola doirasida o'nlab oqimlarni birlashtirish imkoni yaratildi.

Grid texnologiyasi hisoblash operatsiyalarining narxini ancha kamayishiga olib keladi.

Tarmoqdagi resurslardan unumli foydalanishni tashkil etish jarayonlari Grid tizimida maxsus protokollar va interfeyslar yordamida amalga oshiriladi. Ular negizida foydalanuvchilar Grid tizimi bilan aloqa o'rnatadilar, birgalikda Grid resurslari yordamida har xil turdagi masalalarni yechadilar. Protokol va interfeyslar Grid tizimining asosiy mexanizmlari hisoblanadi.

Grid tizimi protokollarining arxitekturasi bir necha sathlarga bo'linadi (4.2-rasm). Har bir sath o'zidan past turgan sath imkoniyatlaridan foydalanadi va o'zidan yuqori turgan sathning ishlashiga servis yaratib beradi.

Keltirilgan arxitektura Grid tizimining asosiy komponentalari uchun talablarni izohlab beradi, ya'ni protokollar, amaliy interfeyslar va dasturiy ta'minot ishlab chiqarish vositalari uchun maxsus vazifalar bajarilishini ko'rsatib beradi.



4.2-rasm. Grid tizimi ko'p sathli protokollarining arxitekturasi va ularni Internet protokollari arxitekturasi bilan o'zaro o'xshashlik darajasini belgilovchi sxema.

1. Boshlang'ich sath (Fabric Layer) – resurslar bilan muntazam ishlash xizmatlarini tavsiflaydi. Resurs Grid arxitekturasining asosiy tushunchasi hisoblanadi. Resurslarning turlari 4.1- rasmda keltirilgan.

Hisoblash resurslari. Grid tizimi foydalanuvchilariga protsessor quvvatini taqdim etadi. Hisoblash resurslari sifatida klasterlar yoki alohida ishchi stansiyalar bo'lishi mumkin. Har xil turdagi arxitektura har xil hisoblash tizimi Grid tizimining potentsial hisoblash resursi hisoblanishi mumkin.

Bunga erishishning asosiy sharti – maxsus dasturiy ta'minot mavjud bo'lishi kerakligi hisoblanadi. Bunday dastur oraliq sath dasturiy ta'minoti deb nomlanadi. Uning asosiy vazifasi – resurs bilan tashqi standartlashtirilgan interfeys o'rnatish va resursni Grid tizimida qo'llanilishiga imkon yaratish. Hisoblash resursining asosiy ko'rsatkichi uning quvvati hisoblanadi.

Xotira resurslari – ma'lumot saqlash maydoni. Xotira saqlash maydoniga kirish uchun ham oraliq dasturiy ta'minot imkoniyatidan foydalaniladi. Bunda u unifikatsiyalangan interfeys va ma'lumot uzatish vazifasini bajaradi. Hisoblash resurslari kabi xotira resursining arxitekturasi ham xotira ishchi stansiyaning qattiq diskidami yoki bir necha yuz terabaytli ma'lumotlarni ommaviy saqlash tizimidami, Grid uchun farqi yo'q. Xotira resursining asosiy xarakteristikasi – uning hajmi hisoblanadi.

Informatsion resurslar va kataloglar – maxsus xotira resurslari hisoblanadi. Ular Grid tizimining boshqa resurslari to'g'risida ma'lumot beradi va katta hajmdagi (ya'ni «metama'lumotlar», deb nomlanadigan) ma'lumotlarni saqlash hamda taqdim etish uchun xizmat qiladi.

Tarmoq resurslari – Grid tizimining taqsimlangan resurslari bir-biri bilan bog'lash vazifasini bajaradi. Tarmoq resursining asosiy xarakteristikasi ma'lumot uzatish tezligi hisoblanadi. Geografik nuqtayi nazardan keng muhitda taqsimlangan minglab har xil turdagi resurslarni, qayerda joylashganidan qat'i nazar, maxsus texnologiyalar asosida bir-biri bilan bog'lab berish imkoniga ega.

2. Aloqa sathi (Connectivity Layer). Aloqa sathi Grid tizimini kommunikatsiya va autentifikatsiya protokollari bilan ta'minlaydi.

Kommunikatsiya protokollari boshlang'ich sath komponentalari orasida ma'lumot ayirboshlash jarayonlarini amalga oshiradi.

Autentifikatsiya protokollari kommunikatsiya protokollariga asoslanib, foydalanuvchi va resurslarni identifikatsiyalash va ularni haqiqiyligini tekshirish masalalarini hal qiladi va Grid tizimini kriptografik mexanizmlar bilan ta'minlaydi.

Aloqa sathi protokollari ma'lumotlarni ishonchli transportirovkalash va marshrutlashni ta'minlaydi hamda tarmoq obyektlariga nom beradi. Bugunda Grid tizimi transport sathida TSR/IP protokollari va amaliy sathda HTTP, FTP, DNS, RSVP protokollari ishlatiladi.

Shuni alohida qayd etish joizki, Grid tizimlarining asosiy muammosi, bu ishonchli va sifatli aloqa kanallariga va yuqori tezlikka ega (bir necha o'n Gbit) telekommunikatsion infrastrukturani yaratish hisoblanadi

3. Resurs sathi (Resource Layer). Resurs sathi Grid arxitekturasi aloqa sathining kommunikatsiya va autentifikatsiya protokollari yuqorisida yaratiladi.

Resurs sathi quyidagi funksiyalar bajarilishini ta'minlaydigan protokollar faoliyatini tashkillashtiradi:

– resurslardan foydalanishda xavfsizlik siyosatlarining kelishuvini ta'minlash;

– resursning turini aniqlash;

– resursning holatini monitoring qilish;

– resursni nazorat qilish;

– resursdan foydalanishning hisobini olib borish.

Ushbu sath protokollari lokal resurslarni boshqarish va nazoratini olib borish protseduralarini bajarishda boshlang'ich sath protokollariga tayanadi.

Sath protokollari resurslar bilan munosabatda bo'lish jarayonlarini amalga oshirishda unifikatsiyalangan interfeyslardan foydalanadi, bunda konkret resursning arxitekturaviy xususiyatlari inobatga olinmaydi.

Resurs sathi protokollari ikki klassga bo'linadi:

a) informatsion protokollar – resursning holati va strukturasi haqida ma'lumot olish uchun ishlatiladi (masalan, uning konfiguratsiyasi, joriy paytda yuklanganligi, foydalanish siyosati va b.);

b) boshqaruv protokollari – taqsimlangan resurslarga kirish uchun kelishuv masalalarini hal qilish uchun ishlatiladi. Bunda ular tomonidan resursdan foydalanish uchun ruxsat etilgan amallar va

talablar bajarilishi aniqlanadi (masalan, zaxiralashni qo'llab-quvvatlash, jarayonlar tashkil etilishiga imkon yaratish, ma'lumotlarga kirish va b.).

Resurs sathi protokollarining vazifalariga qo'yilgan talablar ro'yxati Grid tizimining boshlang'ich sath protokollarining vazifalariga qo'yilgan talablar ro'yxatiga yaqin. Faqat bunda har xil operatsiyalarga yagona semantika bo'lish kerakligi to'g'risidagi talab qo'shiladi.

4. Jamoaviy sath (Collective Layer). Jamoaviy sath resurs sathidan farqli, dislokatsiyalangan har xil turdagi resurslar to'plamining global integratsiyasiga javob beradi.

Jamoaviy sath protokollari umumiy va spesifik (ilovalar uchun) protokollarga bo'linadi.

Umumiy protokollarga asosan, resurslarni aniqlash va ularni ajratish, foydalanuvchilar guruhini avtorizatsiyalash va monitoring qilish kiradi.

Spesifik protokollar Grid tizimining har xil ilovalari uchun yaratiladi (masalan, taqsimlangan ma'lumotlarni arxivatsiya qilish protokoli yoki masalalar holatining saqlanishini boshqarish protokoli va b.).

Jamoaviy sath komponentalari resurslardan foydalanishning bir-muncha usullarini taklif etadi. Quyida ushbu sath protokollarida qo'llaniladigan funksiya va servislar keltiriladi:

– sathning servis kataloglari virtual tashkilotlarga bo'sh resurslarni aniqlash, resurs atributlari (turi va yuklanishi) bo'yicha so'rovlar berishni bajaradi;

– resurslarni birgalikda ajratish, rejalashtirish va taqsimlash servislari ma'lum bir maqsad uchun bir yoki bir nechta resurslar ajratilishini hamda resurslar asosida bajariladigan masalalar rejalashtirilishini ta'minlaydi;

– monitoring va diagnostika servislari, avariya, ataka va ortiqcha yuklanishni aniqlaydi;

– ma'lumotlarni takrorlash servislari virtual tashkilot doirasida xotira resurslaridan foydalanishning koordinatsiyasini amalga oshiradi. Shu yo'l bilan tanlangan metrika asosida (javob vaqti, ishonchlilik darajasi, narxi va b. metrika) ma'lumotlarga kirish tezligini oshirish ta'minlanadi;

- ish jarayonida yuzaga keladigan yuklanishni boshqarish servislari ko'p qadamli, asinxron va ko'p komponentali masalalarni tavsiflash va boshqarish uchun qo'llaniladi;

- foydalanuvchilar guruhini avtorizatsiya qilish xizmatlari bo'linadigan resurslarga kirish qoidalarini yaxshilashga ko'maklashadi va foydalanuvchilar guruhi tomonidan foydalanilishi mumkin bo'lgan resurslarni aniqlaydi. Bunga o'xshash xizmatlar resurslar to'g'risidagi ma'lumotlar, boshqarish protokollari va aloqa sathi xavfsizligini ta'minlash protokollari asosida Grid tizimi resurslariga kirish siyosatini shakllantiradi;

- hisob-kitob va to'lov xizmatlari resurslardan foydalanganlik haqidagi ma'lumotlar yig'ilishini ta'minlaydi. Bunday ma'lumot foydalanuvchilar murojaatlarini nazorat qilish uchun ishlatiladi;

- muvofiqlashtirish servislari katta guruh foydalanuvchilari o'rtasida axborot almashuvi jarayonlarini qo'llab-quvvatlaydi.

5. Amaliy sath (Application Layer). Amaliy sath virtual tashkilot muhitida ishlaydigan foydalanuvchilarning ilovalarini tavsiflaydi.

Ilovalar quyi sath tomonidan yaratiladigan servislardan foydalangan holda ish yuritadilar.

Har bir sathda ma'lum bir kerakli xizmatlarga kirishni ta'minlaydigan protokollar hamda ushbu protokollarga mos amaliy dasturiy interfeyslar (Application Programming Interface – API) mavjud.

Keltirilgan protokollar arxitekturasi foydalanuvchilar tomonidan maxsus kelishuv asosida o'zlarini foydalanadigan resurslarini shakllantirish, ulardan foydalanish va boshqarish uchun kerak bo'ladigan asosiy mexanizmlarni, sxema va sath protokollarini belgilab beradi.

Boshqacha aytganda, foydalanuvchilar Grid tizimi imkoniyatlaridan foydalanishlarini tashkil etishda hamma sath protokollari ishtirok etadi.

4.2. Grid tizimlari asosidagi taqsimlangan hisoblash infrastrukturani tashkil etish asoslari

Birinchi bobning tegishli bandlarida murakkab strukturali tarmoq sharoitida dislokatsiya qilingan kompyuter resurslarini birlashtirib, yagona resurs shakliga keltirish va uni foydalanuvchiga taqdim etish jarayonlari maxsus oraliq muhit dasturlari negizida tashkil etilishi qayd etilgan.

Grid tizimlari asosidagi taqsimlangan hisoblash muhiti ham maxsus dasturlar kompleksi negizida shakllanadi. Ular yuqoridagi bandda bayon etilgan protokollarga muvofiq yaratilgan bo'lib, ro'yxatga olingan foydalanuvchilarning amaliy masalalarini nazorat qilgan holda bajarilishini ta'minlaydi. Bunday dasturlar kompleksi Grid tizimining «servislar to'plami»ni tashkil etadi.

Grid tizimining «servislar to'plami» o'ziga xos xususiyatga ega. U, dastlab, shakllantirilayotgan hisoblash muhitining holatiga qarab aniqlanadi, chunki Grid «muhiti» dinamik rejimda shakllantiriladigan muhit negizida tashkil etiladi.

Dinamik rejimni quyidagicha izohlash mumkin: vaqt o'tishi bilan birlashtirilgan hisoblash resurslarining soni va sifat ko'rsatkichlari o'zgarishi mumkin. Bunday holatlar ma'lum bir hisoblash resursi mavjud texnik vositaning (ya'ni kompyuterning) ishdan chiqishi yoki resursdan foydalanish uchun oldindan rejalashtirilgan vaqtning tugashi natijasida resursni o'chirilishi hamda hisoblash markazlarida hisoblash yuklamarining o'zgarishi oqibatida ro'y berishi mumkin.

Grid «g'oyasi» asosidagi taqsimlangan tizimning «normal» ishlashi uchun quyidagi shartlar bajarilishi kerak. Ular Grid tizimining maxsus servislari yordamida amalga oshiriladi.

1. *Bajariladigan masala (amaliy dastur) ni identifikatsiyalash.* Foydalanuvchi masalasi (amaliy dasturi) bajarilishini muntazam nazorat qilib borish uchun, u «unikal» (ya'ni tizim komponentalari uchun bir xil bo'lgan) nomer (ya'ni tartib raqam) bilan ta'minlanishi kerak. Foydalanuvchi masalasini identifikatsiyalash va uning «unikal»ligini nazorat qilib borish Grid tizimining maxsus servisi yordamida amalga oshiriladi.

2. *Foydalanuvchini avtorizatsiyalash.* Grid tizimining avtorizatsiyalash servisi taqsimlangan muhitni tashkil etuvchi hamma hisoblash markazlarida foydalanuvchi identifikatorining unikalligini ta'minlaydi. Shu bilan birga, u taqsimlangan tizim tarkibidagi hisoblash resurslarni foydalanuvchilarning amaliy dasturlari orasida taqsimlash xizmatini normal ishlashini ta'minlash maqsadida foydalanuvchining nisbiy prioritetini (nufuzini, afzalligini) aniqlab beradi.

3. *Resurslarni izlash.* Ushbu servis yordamida joriy vaqtda Grid asosidagi taqsimlangan tizim doirasida taqdim etilishi mumkin

bo'lgan hisoblash resursining hajmi aniqlanadi. Shu bilan birga, servis tizimning joriy vaqtidagi holatini nazorat qilish uchun ham ishlatilishi mumkin.

4. *Resurslarni tavsiflash.* Joriy vaqtda Grid tarkibidagi har xil turdagi va har xil muhitdagi resurslarni yagona tavsifini amalga oshiradi. Bunday tavsiflash har xil muhit asosida Grid tizimiga bog'langan foydalanuvchilarni tizimdagi mavjud resurslarning imkoniyati bilan tanishishga imkon yaratadi.

5. *Resurslarni zaxiralash.* Ushbu servis foydalanuvchi amaliy dasturlarini joylashtirish maqsadida tizimdagi «bo'sh» resurslarni qamrab olish vazifasini bajaradi. Uning faoliyati «Resurslarni izlash» hamda «Resurslarni tavsiflash» servislari bilan muntazam bog'liq holda amalga oshiriladi.

6. *Taqsimlangan algoritmlarni bajarish.* Ushbu servis amaliy dasturlarni parallel bajarilishini ta'minlaydi.

7. *Uzoq masofadagi ma'lumotlarga kirish.* Servis taqsimlangan ma'lumotlar bazalarining birgalikdagi faoliyatini ta'minlaydi.

8. *Resurslarni taqsimlash.* «Resurslar menejeri» servisi mavjud resurslarni foydalanuvchilarning amaliy dasturlari orasida taqsimlaydi.

9. *Nosozliklarni aniqlash.* Bu servis hisoblash jarayoniga ulangan markazlarning ishga layoqatligini aniqlaydi. Ma'lum bir foydalanuvchi amaliy dasturi bajarilayotgan «hisoblash maydoni» ishdan chiqqanida servis yuzaga kelgan holatni darhol «Resurslar menejeri» va «Topshiriqlarni bajarish menejeri» servislarga ma'lum qiladi.

Grid tizimi faoliyatini tashkil etuvchi servislarning soni va xarakteri mazkur hisoblash muhitining bajarishi kerak bo'lgan vazifasiga qarab o'zgarishi mumkin.

Konkret masalalarni bajarishga yo'naltirilgan Grid infrastrukturasi doirasidagi resurslar virtual resurslar deb ataladi – ular mavjud, lekin hali aniq bir maqsad uchun ishlatilmagan resurslar hisoblanadi.

Grid tizimining dasturiy ta'minoti OGSA (Open Grid Service Architecture - «Ochiq» tipdagi Grid Servis Arxitekturasi) andozasiga muvofiq yaratiladi. Andoza «obyekt»ga yo'naltirilgan modelga asoslanadi, bunda «obyekt» sifatida «Grid xizmati» tushuniladi.

Masofadan turib Grid xizmati usullariga murojaat qilish orqali ilova aniq bir xizmat ko'rsatish turini tanlaydi. Natijada har xil

xizmatlarga, ya'ni hisoblash yoki xotira resurslariga, ma'lumot bazalariga va qayta ishlash dasturlariga kirish ta'minlanadi.

Grid xizmatlarining arxitekturasi kerakli interfeyslarni andozalashtirish yo'li bilan taqsimlangan tizim muhitidagi resurslarni shakllantirish muammosini oson hal qiladi. Bunda u Web xizmatining SOAP, WSDL (2.6 bandga qarang) andozalariga tayanadi.

OGSA arxitekturasi taqsimlangan Grid muhitida faoliyat ko'rsatadigan ilmiy (E-science) hamda amaliy (E-business) ilovalarning ishlashini ta'minlaydi. Grid xizmati ko'rinishidagi taqsimlangan ilovalar aniq interfeyslarga ega, ular standart protokollar asosida o'zaro munosabatda bo'lishlari mumkin.

Grid tizimi dasturiy vositalarining kompleksi Globus Toolkit (GT) instrumental vositalari, deb nomlanadi. Ularning turlari 4.1 - jadvalda keltirilgan.

Globus Toolkit (GT) dasturiy vositalari kompleksining bajaradigan funksiyalari

4.1 - jadval

№	GT komponen- tasining nomi	Bajaradigan funksiyalari
1.	Resurslar taqsimotini bo'shqarish (GRAM - Globus Resource Allocation Manager)	Jarayonlarni yaratish va o'chirishga javobgar. Globus Toolkitning bu komponentasi Grid tizimining hisoblash markazida (markaz sifatida ishchi stansiya yoki hisoblash klasteri bo'lishi mumkin) o'rnatiladi. Foydalanuvchining ilovasi so'rovni GRAM komponentasiga RSL (Resource Specification Language) tilida shakllantiradi
2.	Servisni taqdim etish va monitoringini amalga oshirish (MDS (Monitoring and Discovery Service))	Grid sistema to'g'risidagi ma'lumotni foydalanuvchi ilovasiga taqdim etish usullari bilan ta'minlaydi. Bu ma'lumot o'z tarkibida butun tizim konfiguratsiyasi va holati to'g'risida yoki alohida resurslarning (resurs turi, taqdim etiladigan disk maydoni hajmi, protessorlar soni, xotira hajmi, quvvati va b.) konfiguratsiya va holatlari to'g'risida

4.1-jadvalning davomi

		bo'lishi mumkin. Hamma ma'lumot mantiqiy ravishda daraxt shaklida tashkil etilgan, ularga kirish standart protokol LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) asosida amalga oshiriladi.
3.	Globus tizimining xavfsizlik infrastrukturasini (GSI - Globus Security Infrastructure)	Ma'lumotni shifrlash protsedurasini o'z ichiga olgan himoyani, autentifikatsiyani (ma'lumot faqat va faqat shu foydalanuvchiga yoki shu resursga tegishli ekanligini tekshiradi) va avtorizatsiyani (autentifikatsiya qilingan foydalanuvchi yoki talab qilingan resursga kirish huquqiga ega ekanligini) X.509 raqamli sertifikatdan foydalangan holda ta'minlaydi.
4.	Tashqi xotiraga global kirishni ta'minlash (GASS - Global Access to Secondary Storage)	Taqsimlangan muhit doirasida katta hajmdagi ma'lumotlar saqlanishini ta'minlaydi va ularga kirish uchun imkon yaratadi. Ma'lumotlar joylashishining har xil strategiyasini aniqlaydi.
5	Globus tizimi kutubxonasi	Amaliy dasturlar va komponentalarni geterojen muhitda (tarmoq sharoitida) o'zaro munosabatlarini tashkil qilishni ta'minlaydi.

Amaliyotda Grid xizmatlari Web-texnologiyalar yordamida alohida «konteyner»larda, ya'ni alohida muhit doirasida shakllantiriladi. «Konteyner»larning vazifasi — xizmatlarni joylashtirish, ular faoliyatini tashkillashtirish, xavfsizlikni ta'minlash. «Konteyner»dagi xizmatlar resurslarni virtuellashtirish jarayonlarini amalga oshiradi.

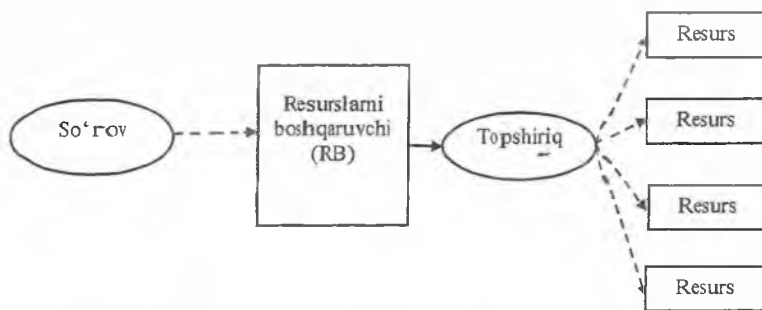
Grid tizimi doirasida resurslar to'plami Grid xizmatlari tomonidan shakllantiriladi. Ular resurslar menejeri (RM) tomonidan markazlashgan holda boshqariladi.

RM ning asosiy funksiyasi — foydalanuvchi topshirig'iga (so'roviga) binoan kerakli resurslarni ajratib berish (ya'ni resurslarni

virtuallashtirish) va ular normal ishlashini ta'minlash hisoblanadi (4.3-rasm).

Qo'shimcha hisoblash yoki xotira resurslari talab qilingan holatda RM hisoblash resursini ko'paytirish, tezkor yoki diskdagi xotira maydoni hajmini kengaytirish kerakligi to'g'risidagi so'rov signalini virtuallashtirish xizmatiga jo'natadi. Uning vazifasi mahalliy yoki tashqi tarmoqdan qo'shimcha resurslarni topish hisoblanadi.

Grid xizmatining aloqa o'rnatadigan dasturiy ta'minoti geografik nuqtayi nazardan har xil nuqtalarda dislokatsiya qilingan va har xil administrativ domenlarga taalluqli resurs to'plamlaridan kerakligini ajratadi, ularni birlashtiradi va foydalanuvchi talabini bajarish uchun taqdim etadi.



4.3-rasm. Resurslar menejeri yordamida virtuallashtirish.

Bu ma'noda Grid infrastrukturasi tushunchasini «resurslarning egalari va foydalanuvchilaridan tarkib topgan (kooperatsiya qilingan) virtual tashkilot», deb qabul qilinadi. Bunday «kooperatsiya»ning variantlari har xil bo'lishi mumkin.

Har qanday virtual tashkilot ma'lum bir resurslar to'plamidan tarkib topadi. Resurslarning egalari virtual tashkilot ro'yxatidan o'tkazilganidan so'ng uning ixtiyoriga o'tkaziladi (ayrim resurslar bir vaqtda bir nechta virtual tashkilotga tegishli bo'lishi mumkin).

Grid tizimi jarnoaviy kompyuting muhiti hisoblanganligi tufayli, ushbu muhitda har bir resurs o'z muallifiga ega, virtual tashkilotga kiruvchi foydalanuvchilar xohlagan paytda va xohlagan nuqtadan resursga kirishlari mumkin. Virtual tashkilot dinamik holda tashkil etilishi va cheklangan vaqt davomida «yashashi» mumkin.

Shunday qilib Grid tizimini egiluvchan, xavfsiz va maxsus yo'nalishda taqsimlangan resurslardan tarkib topgan operatsion muhit, ya'ni ma'lum bir virtual tashkilot doirasidagi taqsimlangan infokommunikatsiya tizimi sifatida qabul qilish mumkin.

Resurslarni samarali taqsimlash va ular koordinatsiyasini amalga oshirish Grid tizimi asosidagi virtual tashkilotning asosiy vazifasi hisoblanadi. Bu vazifani rejalashtirish vositasi amalga oshiradi (resurslar brokeri).

Grid tizimi holati to'g'risidagi ma'lumotdan foydalanib, rejalashtirish vositasi (resurslar brokeri) ma'lum bir tanlangan masala yechish uchun kerak bo'ladigan resurslarni aniqlaydi va masalani yechimi uchun ularni zaxiralaydi. U masalani yechish paytida resurslar brokeridan qo'shimcha resurslarni yoki ortiqchalarini bo'shatishni so'rashi mumkin.

Masala yakunlanganidan so'ng uni yechish uchun tanlangan hamma hisoblash va boshqa turdagi resurslar bo'shatiladi, xotira resurslari masala yechimining natijalarini saqlash uchun foydalanilishi mumkin.

Grid tizimining muhim xususiyatlaridan biri shuki, foydalanuvchi o'z masalasi uchun kerak bo'ladigan resurslarni qayerda joylashganligini bilishi shart emas (amaliyotda u bilmaydi ham) Resurslardan optimal foydalanishni tashkil qilish, boshqarish, taqsimlash va qayta taqsimlash masalalari rejalashtirish vositasi tomonidan foydalanuvchiga sezdirmasdan amalga oshiriladi. Foydalanuvchi o'ziga kerak bo'lgan katta resurslar bilan ishlayotganidek hissiyotga ega bo'ladi, xolos.

Grid texnologiyalariga asoslangan taqsimlangan tizimda hisoblash muhiti ikki usulda yaratilishi mumkin.

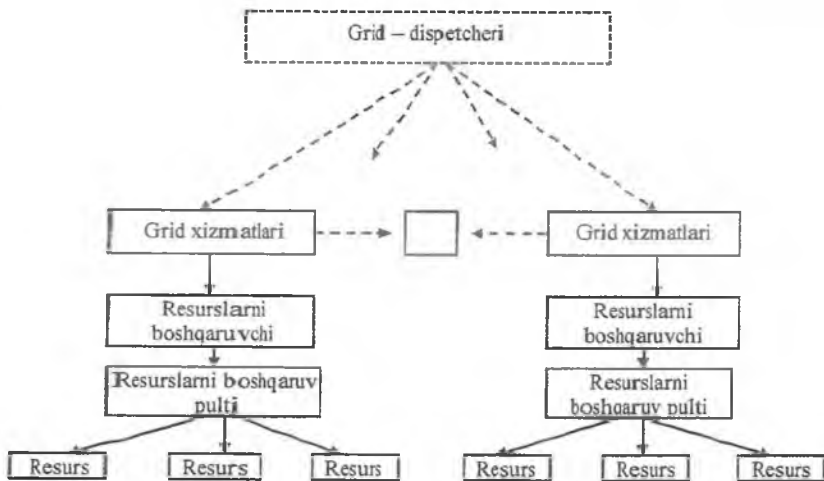
Birinchi usul ikki sathli yoki gorizontal integrallashgan, deb nomlanadi. Unga asosan hisoblash muhiti kompyuterlar to'plamini o'zida mujassamlagan markazlar kompleksi asosida tashkil etiladi.

Markaz doirasidagi resurslar avtonom boshqaruv domenida bo'ladi, ular lokal tarmoq negizida bir-birlari bilan bog'lanadi va paketli qayta ishlash tizimi asosida boshqariladi. Ushbu tizim resurslarning lokal menejeri vazifasini bajaradi.

Markaz Grid tizimiga bir yoki bir nechta shlyuzlar yordamida ulanadi. Shlyuzlarga Grid xizmatlari o'rnatiladi va hisoblash

resurslaridan boshqa uzal foydalanuvchilari ham foydalanishlari mumkin bo'лади.

Bu usulda resurslarni virtuallashtirish jarayonlari alohida markazlar darajasida amalga oshiriladi, resurslarni butun virtual tashkilot doirasiga taalluqli bo'lishini global virtualizatsiya xizmati bajaradi (4.4 - rasm). Bunday usul lokal infrastruktura doirasida rivojlangan resurslar uchun samarali hisoblanadi.



4.4-rasm. Grid texnologiyalari negizidagi ikki sathli gorizontall integratsiyalashuvchi taqsimlangan tizim.

Bir xil holatlarda hisoblash resurslarining egalari paketli qayta ishlash tizimidan foydalanishmaydi, ularda kompyuter parkini murakkablashtirish imkoniyatlari mavjud emas va ular konkret loyihani birgalikda bajarish maqsadida qisqa muddatga Grid tizimini yaratishadi.

Bunday holatlarda ikkinchi usul negizida Grid texnologiyalari negizidagi taqsimlangan tizimni shakllantirish ko'zlangan maqsadga olib keladi. Bu usul bitta sathli yoki vertikal integratsiyalangan, deb nomlanadi.

Bir sathli arxitekturada har xil nuqtalarga dislokatsiya qilingan (ya'ni har xil nuqtalarda joylashgan) kompyuterlar va ularning resurslari boshqaruv markazi yordamida integrallashadi. Boshqaruv

markazi bir tarafdin, hamma resurslarga kirish nuqtasi hisoblanadi va ikkinchi tarafdin, resurs menejeri vazifasini bajaradi hamda resurslarni boshqaradi va virtualashtiradi (4.5 - rasm).

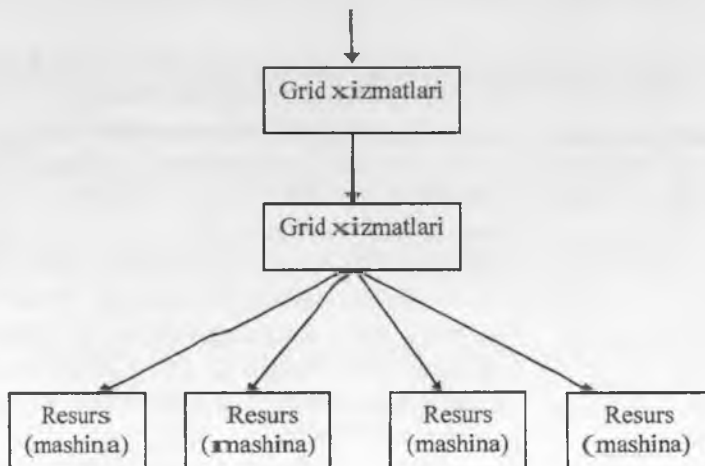
Bir sathli Grid negizidagi taqsimlangan tizim maxsus masalalarni, ya'ni global taqsimlangan resurslardagi alohida olingan maxsus ilovalarning hisobi yuritilishini tashkillashtirish uchun ishlatiladi.

Shuni ham ta'kidlash joizki, bir sathli va ikki sathli tizimlar birgalikda, bir-birlarini to'ldirib faoliyat yuritishlari mumkin.

Hisoblash resurslari paketli qayta ishlash tizimlari tomonidan qo'llab - quvvatlanadi. Bunda quyidagi operatsiyalar bajariladi:

- ishga tushirish va monitoring qilish;
- qurilmalar xarakteristikalarining holatini (qayta ishlash markazlarining platformalarini, operatsion tizimlarini) va resurslarning dinamik holati (kompyuterning joriy holatidagi yuklanganligi, fayl maydoni hajmining mavjudligi) ni hamda boshqaruv tizimining (topshiriqlarning holati va xarakteristikalari) holatini so'rov qilish.

Grid tizimining protokollari taqsimlangan tizim sharoitidagi kooperativ faoliyatni ta'minlashlari uchun quyidagi shartlarga javob berishi kerak:



4.5 - rasm. Grid texnologiyalari negizidagi bir sathli vertikal integrallashgan taqsimlangan tizim.

– servisning har bir turi standart kirish protokoliga ega bo‘lishi kerak. Standart protokollar doirasida hisoblash resurslarini har xil usullar asosida taqdim etishga ruxsat etiladi.

– Grid tizimining har xil komponentalaridagi servislar to‘plami bir-birlari bilan o‘zaro munosabatda bo‘lish imkoniga ega bo‘lishlari kerak. Bunday imkoniyat servis to‘plamini semantik nuqtayi nazaridan unifikatsiyalanganligini bildiradi hamda umumiy qoidalar, reglamentlar va tashkiliy kelishuvlar borligini va ular asosida resurslarni Grid foydalanuvchilariga taqdim etilishini ta‘minlaydi.

Quyida 4.2-jadvalda Grid texnologiyalari negizidagi taqsimlangan tizim sharoitida hisoblash resurslarini taqdim etish uchun qo‘llaniladigan protokollarning funksiyalari konkretlashgan holda keltiriladi.

Grid tizimining hamma imkoniyatlari, uning protokollari negizida tuzilgan dasturiy ta‘minot asosida amalga oshiriladi.

Uning dasturiy ta‘minotini asosan besh darajaga bo‘lish mumkin:

- resurslarni adaptatsiya qilish;
- aloqa o‘rnatish;
- resurslarga kirish;
- servislarni kooperatsiyalash;
- foydalanuvchilarni va resurslarni kooperatsiyalash.

4.2-jadval

№	Grid tizimi protokollari	Grid tizimining hisoblash resurslarini taqdim etishdagi vazifasi
1.	Dastlabki sath (Fabric Layer)	Tegishli Grid protokollari asosida taqdim etiladigan resurslar bilan muntazam ishlash xizmatlarini tavsiflaydi. Hisoblash resurslariga kirish apparat-dastur vositalarining xarakteristikalarini aniqlash va ularning joriy vaqtdagi holatlarini (masalan, yuklanganlik darajasi) tahlil qilish negizida kerakli dasturlarni ishga tushirish yo‘li bilan amalga oshiriladi.
2.	Aloqa sathi (Connectivity Layer)	Foydalanuvchining navbatdagi maxsus topshiriqlarini (tranzaksiyalarini) bajarish uchun kerak bo‘ladigan Grid tizimining kommunikatsiya, identifikatsiya va autenti-

		<p>fikatsiya protokollarini aniqlaydi (konkretlashtiradi).</p> <p>Kommunikatsiya protokollari aloqa sathi ma'lumotlarini uzatish vazifalarini bajaradi.</p> <p>Identifikatsiya protokollari kommunikatsiya protokollari yaratgan servislar asosida tuziladi, foydalanuvchilarni va resurslarni identifikatsiya hamda verifikatsiya amallari bajarilishining himoyalangan mexanizmini taqdim etadi.</p> <p>Foydalanuvchini identifikatsiyalash jarayoni ikki yo'l bilan amalga oshirilishi mumkin:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bir marta registratsiyadan o'tkazish. Bu usul qo'llanilganida foydalanuvchi hisoblash muhitida bir marotaba ro'yxatdan o'tkaziladi. Bu operatsiya yaxshi yakunlanganida, foydalanuvchiga birinchi sath (Fabric) resurslariga kirish huquqi beriladi. 2. Foydalanuvchini «delegirovat» qilish. Foydalanuvchining dasturi avtorizatsiya qilingan resurslarga kirish huquqiga ega bo'lishi kerak. Kirishni amalga oshiradigan dasturiy ta'minot o'zining birmuncha huquqlarini boshqa dasturga berish imkoniga ega bo'lishi kerak.
3.	Resurs sathi (Resource Layer)	<p>Aloqa sathining kommunikatsiya va avtorizatsiya protokollariga tayanib:</p> <p>xavfsizlikni ta'minlagan holda ma'lumot uzatilishini ta'minlash;</p> <p>shaxsiy resurslar bilan birgalikda operatsiyalar o'tkazish, monitoring qilish, «initsializatsiya» operatsiyasini amalga oshirish;</p> <p>foydalanuvchilarning tartib raqami yozuvlarini yaratish;</p> <p>har bir foydalanuvchi foydalangan vaqt hisobini yuritish amallarini bajaradi.</p> <p>Resurs sathi protokollari ikki guruhga bo'linadi:</p>

4.2-jadvalning davomi

		<p>– informatsion protokollar, ular resurslarning holatlari va tuzilishlari to‘g‘risidagi ma‘lumotlarni (masalan, resurs konfiguratsiyasi, joriy vaqtda yuklanganligi va b.) yig‘ish va taqdim etish;</p> <p>– menejment (boshqaruv) protokollari, birgalikdagi resurslarga kirishni tashkil etishda qo‘llanadi. Ular resurslarni zaxiralash hamda resurslarni so‘ralgan talabga javob berishini ta‘minlaydi.</p> <p>Mahalliy resurslarga kirish va ularning nazoratini olib borish uchun resurs sathi Fabrik sathi funksiyalaridan foydalanadi.</p> <p>Resurs sathi protokollari butunlay shaxsiy resurslar bilan bog‘langan.</p> <p>Resurs va aloqa sath protokollari Grid tizimida asosiy protokollar hisoblanadi, har xil turdagi resurslarni birgalikda ishlashlarini ta‘minlaydilar</p>
4.	Jamoaviy sath (Collective Layer)	<p>Jamoaviy sathda resurslar bilan bog‘liq bo‘lmagan protokollar guruhi yig‘ilgan (mujassamlangan).</p> <p>Ushbu sath protokollari global hisoblanib, har xil nuqtalardagi resurslarni birgalikda ishlashini ta‘minlaydi.</p> <p>Jamoaviy sath servislari Grid tizimi ishtirokchilariga quyidagi imkoniyatlarni taqdim etadi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – mavjud resurslarni va xossalarini tadqiq etish (bu servisdan resurs sathi protokoli foydalanadi); – kerakli resurslarga kirish uchun ruxsat olish (rejalashtirish va taqsimlash hamda foydalanuvchilarning so‘rovlarini qayta ishlash servislariidan foydalangan holda) va ular asosida masalalar yechilishini rejalashtirish;

4.2-jadvalning davomi

		<p>– nosozliklar xavfsizlikni buzishga qaratilgan tahdidlar, yuklamalar ko‘payib ketganligi va b. to‘g‘risida ma‘lumotlar olish (monitoring va diagnostika servislari);</p> <p>– Grid tizimida axborotlar saqlanishini boshqarish, kirish vaqti, ishonchlilik va narx mezonlari asosida ma‘lumotlar kopyalari-ning joylashuvini va sonini optimallashtirish;</p> <p>– masalalar oqimini boshqarish (yuklamalar va birgalikda ishlashni tashkil etish servislari);</p> <p>– muammoni yechish uchun kerak bo‘ladigan dasturiy ta‘minotni tadqiq etish va tanlash (dasturiy ta‘minotni qidirish servislari);</p> <p>– Grid tizimi ishtirokchilarining resurslardan foydalanish tartiblarini aniqlash (avtorizatsiya servislari). Bu servislardan resurs sathi va xavfsizlik sathi protokollari foydalanadilar;</p> <p>– Grid tizimi ishtirokchilari resurslardan foydalanganliklari to‘g‘risidagi statistik ma‘lumotlarni shakllantirish (ro‘yxatga olish va to‘lovni amalga oshirish servislari);</p> <p>– keng miqyosdagi foydalanuvchilar o‘rtasida sinxron va asinxron rejimlarda koordinatsiyalangan ma‘lumotlar uzatilishini ta‘minlash (o‘zaro hamkorlik servislari).</p>
5.	Amaliy sath (Application Layer)	<p>Grid muhitida faoliyat yuritadigan foydalanuvchilarning ilovalarini o‘zida mujassam etadi.</p> <p>Amaliy dasturlarni boshqa sath servislari bilan o‘zaro munosabatlari shu servislar amaliy dasturlarining interfeyslari asosida bajariladi.</p>

Quyida foydalanuvchilar topshiriqlarining hajmiga qarab Grid tizimining optimal konfiguratsiyasini shakllantirish bo'yicha ishlab chiqilgan algoritmning tavsifi keltiriladi.

Qo'yilgan masala: berilgan tarmoq parametrlari va cheklovlar negizida foydalanuvchi masalalarini Grid tizimi doirasida shunday taqsimlash kerakki, bunda hamma masalalar qisqa vaqt ichida to'liq yechilishi ta'minlansin, ya'ni berilgan masalalarni yecha oladigan Grid tizimining maksimal hisoblash quvvatini aniqlash talab etiladi,

$$P = F(N, S_n, M, U_m, Z_m^u) \rightarrow \max,$$

bunda N – foydalanuvchi masalalarining soni;

S_n – foydalanuvchilar masalalarini yechish uchun Grid tizimi kompyuterlarining protsessorlari tomonidan talab etiladigan hisoblash resursining miqdori ($n = 1, N$);

M – Grid tizimi tarkibidagi server markazlarining soni;

U_m – m – server markaziga ulangan server kompyuterlarining soni ($m = 1, M$);

Z_m^u – m – server markaziga ulangan u server kompyuteri protsessorining quvvati.

Algoritm faqat va faqat quyidagi cheklov bajarilganida ishlaydi, ya'ni foydalanuvchilar masalalarini yechish uchun Grid tizimi kompyuterlarining protsessorlari tomonidan talab etiladigan hisoblash quvvatining miqdori hamma server markazlariga ulangan server kompyuterlari quvvatlarining yig'indisidan kichik yoki unga teng bo'lishi kerak,

$$S_n \leq \sum_m \sum_u Z_m^u.$$

Algoritm tarkibidagi operatorlar bosqichma-bosqich quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. Berilgan ma'lumotlarni kompyuter xotirasiga kiritadi. Ular qatoriga N, S_n, M, U_m, Z_m^u parametrlarining qiymatlari va algoritm ishlashi uchun kerakli bo'ladigan yordamchi o'zgaruvchilarning qiymatlari kiritiladi.

2. Foydalanuvchilar tomonidan taqdim etiladigan masalalarning maksimal soni va ularni qayta ishlash uchun kerak bo'ladigan hisoblash resurslarining minimal qiymati aniqlanadi.

3. Berilgan tarmoq doirasida server kompyuterlarining koordinatalari va hisoblash quvvatlariga qarab nechta server markazlari kerakligi aniqlanadi.

4 Grid tizimining server markazlarining soni, ularni o'rnatish nuqtalari aniqlanadi, so'ng ular server kompyuterlari bilan yulduzsimon shaklda bog'lanadi. Server markazlari tarmoq imkoniyatlari asosida bog'lanadilar.

5. Foydalanuvchilarning masalalarini shakllantirilgan Grid tizimi resurslari negizida qayta ishlash jarayonlarini modellashtirish maqsadida yordamchi o'zgaruvchilar kiritiladi va ularga boshlang'ich qiymatlar beriladi.

6. Navbatdagi masalani bajarish uchun kerak bo'ladigan hisoblash resursi aniqlanadi.

7. Tanlangan foydalanuvchining masalasini bajarish uchun talab etilgan resurs izlanadi. Buning uchun joriy vaqtda Grid tizimi tarkibidagi server markazlariga ulangan server kompyuterlaridan foydalanilmayotgan hisoblash resurslari aniqlanadi. «Bo'sh» resurslar Grid tizimi server markazlariga ulangan kompyuterlarning ishonchlilik koeffitsiyentini hisobga olgan holda izlanadi, ya'ni Grid tizimi tarkibidagi kompyuterlarning ishchi holatda bo'lishi oldindan berilgan ishonchlilik koeffitsiyenti asosida muntazam ravishda tekshirib boriladi.

8. Bu operator shartli:

1) agar joriy vaqtda kerakli resurs mavjud bo'lsa, ular boshqaruv tizimi yordamida birlashtiriladi va foydalanuvchi so'rovini bajarish uchun yagona hisoblash resursi shakllantiriladi. Bunda foydalanuvchi talabiga muvofiq ikki variant tekshiriladi:

a) masala yechimini qisqa vaqtda olish kerakligi ko'rsatilgan bo'lsa, shunga yetarli hisoblash resursi qidiriladi va bunday resurs Grid tizimi miqyosida mavjud bo'lsa, shart bajariladi;

b) aks holda, ya'ni masala yechimi uchun vaqt ko'rsatilmagan taqdirda masala yechimi uchun yetarli bo'lgan hisoblash resursi izlab topiladi va uning asosida yagona resurs shakllantiriladi;

2) agar joriy vaqtda kerakli resurs mavjud bo'lmasa, foydalanuvchi masalasi navbatga qo'yiladi.

9. Navbatdagi masalaning yechimi tugallanganligi qayd etiladi.

10. Agar navbatda masalalar mavjud bo'lsa, keyingi masalani bajarishga o'tiladi. Buning uchun boshqaruv 6 operatorga o'tkaziladi;

11. Grid tizimiga kelib tushgan hamma so'rovlar bajarilganligi tekshiriladi, shart bajarilganida statistik ma'lumotlar ma'lum bir tartibga keltiriladi, chop etiladi va algoritmning ishi to'xtatiladi.

Algoritmning ishlashi Grid texnologiyalari asosidagi taqsimlangan tizimning samaradorligini aniqlash maqsadida tegishli o'zgartirishlar kiritilgan holda tekshirilgan.

Unda Grid texnologiyalari asosidagi taqsimlangan tizim hisoblash resurslarini tarmoq sharoitida taqdim etish jarayonlari modellash-tiriladi.

Yuqorida qayd etilgan yondashuvning xususiyati shundan iboratki, u foydalanuvchi masalasiga qarab adaptatsiyalanish imkoniga ega.

Modelda Grid tizimi asosida hisoblash resurslarini shakllantirish va taqdim etish quyidagicha amalga oshiriladi.

Grid sistema K – markaz va unga ulangan protsessorlardan va har bir K_i markaz P_i protsessorlardan (ya'ni kompyuterlardan) tarkib topgan.

Foydalanuvchilar masalalarining umumiy soni M ilovalar ko'rinishida berilgan.

K markazlarga kompyuterlarning bog'lanishi yulduzsimon topologik sxema va markazlarning o'zaro bog'lanishi yo'naltirilmagan graf sxemasi ko'rinishida berilgan (4.6-rasm).

Grid tizimi asosida hisoblash resurslarini iyerarxik yo'l bilan shakllantirish va taqdim etish quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

1. Foydalanuvchi ilovasini taqdim etadi, va resurs so'rovini shakllantirib Grid tizimining boshqaruv tizimiga yo'naltiradi.

2. Boshqaruv tizimi markazlar to'g'risida quyidagi ma'lumotlarga ega: vaqt birligida kompyuter (protsessor) larning ishlash tezligi, ma'lumotlarni tarmoq orqali har bir K_i markazga yetkazish tezligi.

3. Grid asosidagi TTning boshqaruv tizimi o'zining lokal menejerlari (ular tegishli K_i markazlarda joylashtiriladi) ga masalalar to'g'risidagi ma'lumotni jo'natadi va ulardan qaysi vaqtda masalani ishlashga kirishish mumkinligi to'g'risida javob oladi. Bunday vaqtni aniqlash uchun har bir lokal resursda kelib tushgan ilovani (ya'ni masalani) rejalashtirish jarayoni amalga oshiriladi.

4. Lokal menejerlar o'z hisoblash resurslari qaysi vaqtda bo'shligi va berilgan masala qaysi vaqtdan boshlab ishlashi mumkinligi to'g'risidagi ma'lumotni boshqaruv tizimiga jo'natishadi.

5. Foydalanuvchi tomonidan berilgan shartga va mavjud imkoniyatga (ya'ni mahalliy menejerlardan olingan ma'lumotlarga) qarab boshqaruv tizimi o'ziga mos markazni tanlaydi va unga resurslarni rezervlash to'g'risida ma'lumot (so'rov) jo'natadi.

6. Agar uzelda rezervlash amalga oshirilsa, bu to'g'ridagi ma'lumot boshqaruv tizimiga keladi va u masalani ushbu uzelda navbatda turgan masalalar qatoriga jo'natadi.

Algoritm 4.6 - rasmda keltirilgan sxema negizida approbatsiya qilingan. Bunda berilgan ma'lumotlar qatoriga:

Grid markazlariga ulangan kompyuter tizimlarining quvvati;

B_{ij} - markazlarni bog'lovchi kanallarning ma'lumot uzatish tezligi (B_{ij} - (i-j) markazlari orasidagi kanalning ma'lumot uzatish tezligi);

ZR_i - i - foydalanuvchi tomonidan so'ralgan hisoblash resursining miqdori.

Hamma markazlarga kirish ehtimoli bir xil va $w_i = 1/K$ ga teng (misolda $K = 4$, $w_i = 1/4 = 0.25$).

Berilgan o'zgaruvchilarning qiymatlari 4.3 - jadvalda, tajriba natijalari 4.4 - jadvalda keltirilgan.

Birinchi foydalanuvchining masalasi dastlab murojaat qilishida birinchi uzeldning birinchi kompyuteriga yo'naltiriladi ikkinchi foydalanuvchining masalasi ikkinchi kompyuterga va h.k., sakkizinchi foydalanuvchining masalasi sakkizinchi kompyuterga yo'naltiriladi.

i - foydalanuvchining masalasini avtonom holda (ya'ni faqat bitta o'zining kompyuterida) yechimi uchun ketadigan vaqt T_{1i} quyidagicha hisoblanadi:

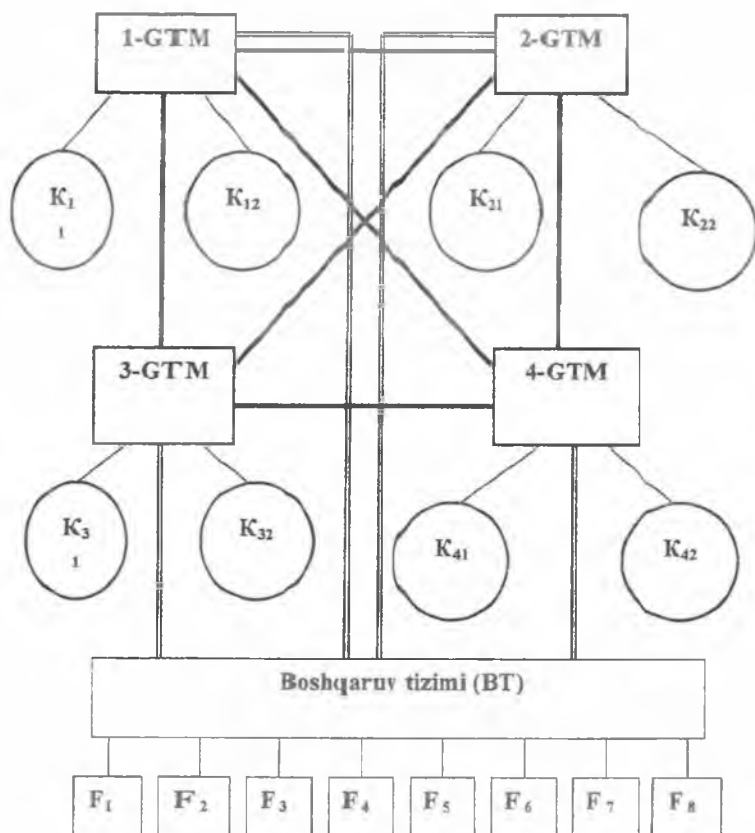
$$T_{1i} = ZR_i / KR_i$$

Bunda KR_i - i - kompyuterining avtonom rejim holatidagi hisoblash resursi;

GR_i - i - kompyuter tomonidan Grid tizimi sharoitida virtual hisoblash resursi tashkil etilishi uchun ajratiladigan hisoblash resurs hajmi, ya'ni

$$GR_i = KR_i * F_i,$$

$F_i - i$ – kompyuterning Grid tizimi sharoitida virtual tashkilot tashkil etilishi uchun ajratiladigan hisoblash resursining ulushi $F_i = 0 \div 1$, (protsent hisobida 100% ko'paytiriladi).



GTM – Grid tizimining markazi;

K_{11} – birinchi Grid markazining birinchi kompyuteri;

F_i – Grid tizimining i – foydalanuvchisi.

4.6 - rasm. Grid tizimining sxemasi.

4.3 - jadvalda foydalanuvchi masalasi ikki rejimda ishlaganida (ya'ni avtonom va Grid tizimi asosidagi rejimda) ketgan vaqt natijalari keltiriladi.

№	T_{ii} (cek)	GTQ*	T_{Gi} (cek)	K_{yi}	K_{es}
P1	4.5/3=1.5	$(K_{11} + K_{31})=5.61$	0.802	1.87	0.935
P2	5/5.6=0.9	$(K_{12} + K_{21})=7.14$	0.700	1.28	0.64
P3	6.5/2.8=2.3	$(K_{21} + K_{42})=7.48$	0.869	2.65	1.325
P4	8.2/4.4=1.86	$(K_{22} + K_{42})=8.84$	0.927	2.01	1.005
P5	7.5/3.6=2.08	$(K_{31} + K_{12})=7.82$	0.959	2.17	1.085
P6	4.8/4.8=1	$(K_{32} + K_{11})=6.63$	0.724	1.38	0.69
P7	5.5/4.0=1.9	$(K_{41} + K_{21})=5.78$	0.951	2.00	1.00
P8	7.2/4.4=1.64	$(K_{42} + K_{22})=8.84$	0.814	2.014	1.007

*GTa Grid tizimidagi virtual kompyuterlarning quvvati

K_{yi} – masalani tezlashtirish koeffitsiyenti, ushbu ko'rsatkich samaradorlik ko'rsatkichi sifatida qabul qilingan:

$$K_{yi} = T_{ii}/T_{Gi}$$

T_{ii} – masalani avtonom kompyuter hisoblash resursida yechilganida ketadigan vaqt birligi; T_{Gi} – masalani Grid tizimi asosidagi virtual hisoblash resursida yechilganida ketadigan vaqt birligi.

Grid tizimining samaradorlik ko'rsatkichi quyidagi koeffitsiyent bilan aniqlanadi:

$$K_{es} = K_u / N,$$

K_u – tezlanish koeffitsiyenti, N –Grid tizimi uzeldagi protsessorlar (kompyuterlar) ning soni.

Jadval natijalaridan shunday xulosa qilish mumkin:

foydalanuvchi masalasi Grid tizimi negizidagi hisoblash resurslari asosida yechilganida avtonom kompyuterda yechilganidan ko'ra kam vaqt talab etadi.

Xavfsizlik masalasini hal qilish Grid tizimidagi asosiy muammolaridan biri hisoblanadi (kirishi man etilgan foydalanuvchilarning Grid tizimiga «bostirib» kirishi va «ataka» qilishi).

Foydalanuvchilarni autentifikatsiya va avtorizatsiya qilish bu rnuammoning yechimi hisoblanadi. Virtual tashkilot uchun autentifikatsion yechimlar quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak.

– Yagona kirish. Foydalanuvchi faqat bir marotaba – ish seansi boshlanishi oldidan ro'yxatdan o'tishi va autentifikatsiyalanishi kerak. Bu jarayonda foydalanuvchi Grid tizimining dastlabki sathi ruxsat etilgan resurslariga kirish huquqini oladi.

– Foydalanuvchiga ishonch bildirgan holatdagi munosabatda bo'lish. Agarda foydalanuvchi Grid tizimidan bir nechta avtorlar tomonidan taqdim etilgan resurslarga kirishni talab qilsa, Grid tizimidagi muhitining konfiguratsiyasi himoyalangan taqdirda Gridning xavfsizlik tizimi bunga to'sqinlik qilmaydi.

Foydalanuvchi Grid tizimiga kirish uchun ushbu shartlarni bajarishi kerak:

a) o'z tashkiloti hisoblash resurslarining «legal» foydalanuvchisi bo'lishi kerak;

b) sertifikat markazi tomonidan tasdiqlangan personal raqamli sertifikati bo'lishi kerak;

d) juda bo'lmaganda bitta virtual tashkilot a'zosi bo'lishi kerak.

Foydalanuvchining raqamli sertifikat olishi foydalanuvchining Grid tizimiga kirishi uchun muhim va zarur shart hisoblanadi.

Raqamli sertifikat pasport kuchiga ega va foydalanuvchini identifikatsiyalaydi.

Uni olish uchun foydalanuvchi Sertifikat markaziga murojaat qilishi kerak.

Foydalanuvchi raqamli sertifikat olganidan so'ng virtual tashkilot ro'yxatidan o'tishi kerak. Virtual tashkilot mahalliy, milliy va xalqaro bo'lishi mumkin.

Grid tizimiga kirish xohlagan nuqtadan amalga oshirilishi mumkin.

4.3. Grid tizimlari asosidagi taqsimlangan tizim resurslarini servîsga yo'naltirilgan arxitektura asosida taqdim etish

Katta quvvatga ega bo'lgan, nisbatan arzon kompyuterlarning keng miqyosda ishlatilishi, shuningdek, har xil darajadagi tarmoq texnologiyalarining turli yo'nalishda joriy etilishi va ommaviy tarzda amaliy foydalanilishi taqsimlangan kompyuter tarmoqlarini o'ta

murakkab hamda katta resurslarni talab etadigan masalalarni yechish uchun mo'ljallangan narxi qimmat ko'p protsessorli va ko'p kompyuterli hisoblash tizimlari sifatida qo'llanilishiga imkon yaratadi.

Ammo keng tarqalgan global kompyuter tarmoqlari muhitida bir-biridan uzoq masofalarda joylashgan hisoblash resurslaridan universal va samarali foydalanishni yo'lga qo'yishda katta muammolar yuzaga kelishi mumkin, chunki Internet texnologiyalari asosidagi global kompyuter tarmoqlari hisoblash resurslardan foydalanishga emas, balki ma'lumotlarga kirish uchun mo'ljallangan.

Muammolar yuqori bandlarda yoritilgan va bugungi kunda rivojlanayotgan istiqbolli Grid texnologiyalarini qo'llash bilan bartaraf etilishi mumkin, chunki ushbu texnologiyalarning asosida geografik nuqtayi nazardan taqsimlangan hisoblash infrastrukturani yaratish g'oyasi yotadi.

Taqsimlangan hisoblash infrastrukturaning tarkibi har xil turdagi resurslarni birlashtirilishi negizida tashkil etilgan virtual tashkilot shaklida bo'lib, uning resurslaridan ushbu tashkilot a'zolari (tashkilot va mutaxassislar) foydalanishlari mumkin.

Grid texnologiyalari negizidagi taqsimlangan tizim arxitekturasining asosiy vazifasi — ishlatilmayotgan hisoblash, xotira va boshqa tarmoq resurslaridan unumli foydalanishni ta'minlash.

Umuman, Grid g'oyasiga asoslangan taqsimlangan tizim 2 va 3-boblarda yoritilgan servisga yo'naltirilgan arxitektura tamoyillarizisiz ham faoliyat yuritishi mumkin, lekin tizimda SYA usullari negizida yaratilgan Web-servislarining qo'llanilishi har xil muhitdagi resurslarni birlashtirishda ishtirok etadigan dasturlarning o'zaro ma'lumot almashuv jarayonlarini sodda va tez amalga oshirilishini ta'minlaydi.

Grid tizimida SYA usullari qo'llanilishining afzalligini 4.7-rasmda keltirilgan sxemada ko'rish mumkin.

Grid tizimi oraliq muhit dasturiy ta'minotiga tayanib ish yuritadi, ya'ni nazoratni amalga oshirgan holda resurslarga kirishni ta'minlaydigan dasturiy komponenta va protokollarga asoslanadi.

Dastlab Grid tizimlari maxsus ishlab chiqilgan dasturiy komponentalar yoki yopiq texnologiyalar asosida ishga tushirilgan.

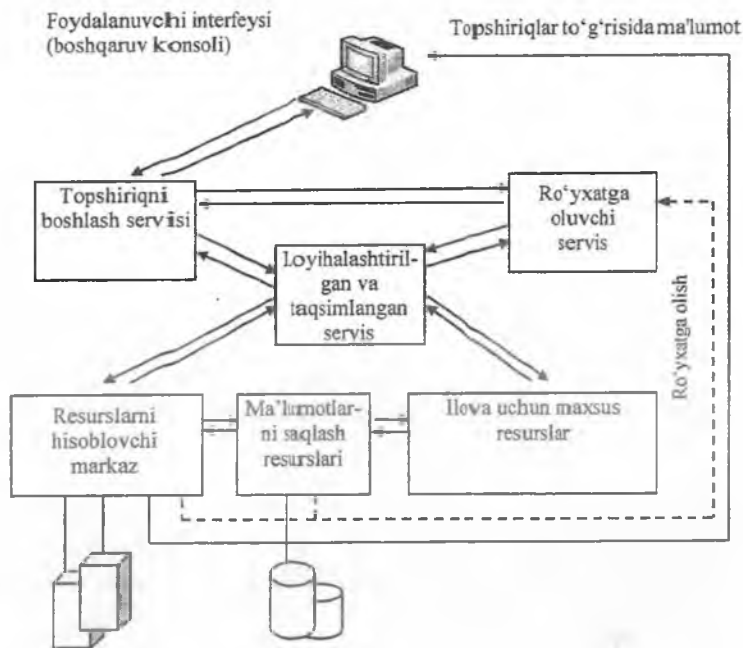
Web-servis texnologiyalari asosida maxsus andozalar ishlab chiqilishining jadal sur'atlarda rivojlanishi birinchi bosqichdagi tor yo'naltirilgan arxitekturali Grid tizimlaridan andozalashtirilgan servisga yo'naltirilgan Grid tizimlariga o'tish jarayonlari evolyutsion

yoʻl bilan amalga oshirildi va oqibatda foydalanuvchi xizmatlarini yuqori sifat darajasida bajarilishi kafolatlandi.

4.7-rasmda servisga yoʻnaltirilgan Grid tizimining sxemasi keltirilgan. Bunda servislar virtuallashtirish jarayonlarini va Grid tizimining boshqa funksional imkoniyatlarini amalga oshirish uchun xizmat qiladi.

Sxemada Grid tizimining resurslarini boshqarish va Grid muhitida foydalanuvchi topshiriqlari (masalalari) bajarilishini ishga tushirish jarayonlari yagona boshqaruv tizimi (yaʼni «konsol» tizimi, yoki foydalanuvchi interfeysi) tomonidan bajariladi.

Foydalanuvchi interfeysi (yaʼni «konsol») ning dasturiy taʼminoti Grid tizimi resurslari toʻgʻrisida maʼlumot olish maqsadida roʻyxatga olish servisiga murojaat qiladi.



4.7-rasm. Servisga yoʻnaltirilgan Grid tizimining soddalashtirilgan sxemasi.

So'ng foydalanuvchi resurslarning ishlashi va ular holatining o'zgarishi (masalan, resursga kirish mumkinmi yoki yo'q, resursni yuklanganlik darajasi juda kattami (resursga talab ko'pmi) va h.k.) haqida muntazam ravishda ma'lumot olib turish maqsadida konsol yordamida har bir resursni taqdim etadigan servislar (ya'ni virtuallashtiriladigan) bilan bog'lanadi.

Foydalanuvchi resurslarni ishga tushirish xizmatiga o'z masalasini ishga tushirish to'g'risida so'rov yuboradi.

Ishga tushirish xizmati so'rovni topshiriqlarni taqsimlash xizmatiga uzatadi (ko'p hollarda ushbu xizmat «rejalashtirish» xizmati deb yuritiladi).

Topshiriqlarni taqsimlash xizmati ilova taqdim etadigan xizmat bilan bog'lanadi va undan topshiriqni bajarishga kerak bo'ladigan resurslar qanday talablarga javob berishi kerakligi to'g'risidagi ma'lumotlarni so'raydi.

So'ng topshiriqlarni taqsimlash xizmati ro'yxatga olish xizmatidan Grid tizimidagi topshiriqni bajarishga kerak bo'ladigan hamma resurslar to'g'risida ma'lumot so'raydi va ular bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'lanib, resurslarga kirish mumkinligiga ishonch hosil qiladi.

Agar masalani yechish uchun kerak bo'ladigan resurslardan foydalanish imkoni mavjud bo'lsa, rejalashtirish xizmati eng yaxshi resurslar to'plamini tanlaydi va ular to'g'risidagi ma'lumotni topshiriq bajarilishini boshlash so'rovi bilan ilova servisiga uzatadi.

Aks holda rejalashtirish xizmati topshiriqni navbatga qo'yadi va kerakli resurslarga chiqish imkonini yaratilganida uni bajaradi.

Topshiriq bajarilishi tugaganida ilova servisi ushbu ma'lumotni rejalashtirish xizmatiga yetkazadi. U, o'z navbatida, bu ma'lumotni ishga tushirish xizmati (servisi) ga uzatadi.

Ishga tushirish xizmati (servisi) foydalanuvchiga topshirig'ining bajarilishi tugaganligini ma'lum qiladi.

Sxemada keltirilgan vositalar faoliyatining asosiy natijasi – bu Grid muhiti doirasidagi resurslardan foydalanish jarayonlarini yuqori saviyada avtomatlashtirish va optimallashtirish.

Hisoblash Grid tizimlarini servिसga yo'naltirilgan arxitektura negizida konvergentsiyasi (modernizatsiyalanishi) Grid Servislarning Ochiq Arxitekturasi (Open Grid service Architecture, OGSA)

tarkibidagi «Global Grid-Forum (Global Grid Forum, GGF)» tashkiloti tomonidan amalga oshiriladi.

OGSA arxitekturasini belgilaydigan asosiy hujjat servisga yo'naltirilgan Grid tizimining funksional imkoniyatlarini, ya'ni topshiriqlarni bajarish, ma'lumot va resurslarni boshqarish, xavfsizlikni ta'minlash va boshqa imkoniyatlarini tavsiflaydi.

Grid Servislarining Ochiq Arxitekturasini (Open Grid Service Architecture, OGSA) ni tavsiflashga yo'naltirilgan hujjatlarning maqsadi interfeyslar va asosiy Grid servislar to'plamining imkonlarini standartlashtirish. Bundan maqsad – Grid servislarini qanday yaratilishidan qat'i nazar, Grid tizimi doirasida bir-birlari hamda Grid ilovalari bilan munosabatda bo'la olishlarini ta'minlash.

Grid Servislarining Ochiq Arxitekturasini (Open Grid Service Architecture, OGSA) andozalarini ishlab chiqishda Grid tizimlarining imkoniyatlaridan foydalanishda yuz beradigan har xil holatlarni tahlil natijalari asosida ishlab chiqilgan bir qator talablar hisobga olinadi. Ular jumlasiga:

- interoperabellik, ya'ni resurslarni virtuallashtirish, resurslarni aniqlash va boshqarishning umumiy usullari, protokollarni standartlash;

- resurslarga bo'lingan holda kirish;

- resurslar ajratilishini optimallashtirish;

- topshiriqlarni uzoq masofadagi hisoblash vositalarida ishga tushirish imkonini yaratish;

- xavfsizlikni ta'minlash (autentifikatsiyalash va avtorizatsiyalash, har xil xavfsizlik tizimlari bilan integratsiyalanish imkonini yaratish);

- katta geterogen tizimlarning boshqaruvini ta'minlash;

- ishonchlikni ta'minlash;

- xizmat ko'rsatish sifatini kafolatlash;

- foydalanishni soddalashtirish va qo'llash ko'lamining spektrini kengaytirish;

- ma'lumotlar bilan manipulyatsiya qilish imkonini yaratish;

- masshtablanganlikni ta'minlash, ya'ni resurslar hajmini ko'paytirishdagi to'siqlarni bartaraf etish.

OGSA andozalarida Grid servislar, WSDL tilida aniqlangan interfeyslar to'plami ko'rinishidagi web servislar, deb tavsiflanadi.

Ular murakkab taqsimlangan tizimlarni yaratishda va kompozitsiyalashda spesifik talablarga javob beradi.

Interfeyslar dinamik xizmatlarni yaratish, resurslarni topish, tizimning hayotiy siklini boshqarish, topshiriqlar bajarilishi to'g'risidagi ma'lumotlar bilan ta'minlash usullarini aniqlaydi.

Grid servis – Grid protokollari asosidagi xizmat. U WSDL tili yordamida tavsiflanadi.

Grid xizmatining har bir interfeysi ma'lum bir operatsiyalar (amallar) to'plamini aniqlab beradi. Bu jarayon tegishli ma'lumotlar ketma-ketligini kerakli manzilga uzatish yo'li bilan bajariladi.

OGSA hujjatlarida Grid xizmatini yaratish algoritmi, uni qanday nomlanishi, hayot sikli qanday aniqlanishi kerakligi va Grid xizmatiga tegishli boshqa masalalar batafsil tavsiflanadi.

Lekin ushbu hujjatlarda Grid xizmati qaysi dasturlash tili negizida yaratilishi, qanday mexanizm va instrumental vositalar yordamida va qanday operatsion muhitda ishlatilishi yoritilmaydi. Bu bilan Grid xizmati modellarini apparat - dastur ta'minotlariga bog'liq emasligi ta'minlanadi.

Grid servisning kommunikatsiya vositalari sifatida hujjatlarga yo'naltirilgan ma'lumot uzatish vositalarini ishlatish ko'zda tutilgan. Ma'lumotlarni uzatishda kirish va chiqish obyektlarini XML hujjatlari tashkil etadi.

Umuman, OGSA asosidagi yondashuv har xil topshiriqlarni bajarishga mo'ljallangan Grid tizimlarini funksional jihatdan bir-birlari bilan munosabatda bo'la olishlarini kafolatlaydigan standartlardan foydalanishni nazarda tutadi.

OGSA spesifikatsiyalarini ishlab chiqilishi oqibatida Grid tizimini yaratuvchi va taqdim etuvchi har xil tashkilotlarning oraliq muhit dasturiy ta'minotlari va interfeyslari funksional jihatdan bir-birlari bilan munosabatda bo'la olish imkoniga ega bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Grid texnologiyasining vazifasi nimada?
2. Grid texnologiyasining paydo bo'lishiga nimalar asosiy sabab bo'lgan?
3. Grid texnologiyasining resurslariga nimalar kiradi?
4. Grid tizimi asosida qanday amaliy masalalar yechiladi?

5. Grid texnologiyalari asosidagi taqsimlangan infokommunikatsiya tizimining o'ziga xos xususiyatlari nimalardan iborat?
6. Grid tizimi protokollarining arxitekturasini tushuntirib bering.
7. Grid «g'oyasi» asosidagi taqsimlangan tizimning «normal» ishlashi uchun qanday talablar bajarilishi kerak?
8. Grid tizimining «OGSA» dasturiy ta'minotiga tavsif bering.
9. Globus Toolkit (GT) dasturiy vositalari kompleksining vazifasi nimalardan iborat?
10. Grid texnologiyalari negizidagi ikki sathli gorizontol integratsiyalangan taqsimlangan tizim ishlashini tushuntirib bering.
11. Grid tizimida SYA usullari qo'llanilishining afzalligi nimalardan iborat?
12. Grid tizimlari asosidagi taqsimlangan tizim resurslarini servisga yo'naltirilgan arxitektura asosida taqdim etish qanday amalga oshiriladi?
13. Grid Servislarining Ochiq Arxitekturasi (Open Grid Service Architecture, OGSA) ni tavsiflashga yo'naltirilgan hujjatlarning asosiy maqsadi nimada?

V bob. AKT TARKIBIDA «BULUTDA HISOBLASH (CLOUD COMPUTING)» TIZIMINI SHAKLLANTIRISH ASOSLARI

5.1. «Bulutda hisoblash» tushunchasi va ta'rifi

«Bulutda hisoblash» axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasida yangi yo'nalish hisoblanib, foydalanuvchining so'roviga muvofiq vaqtga bog'liq bo'lmagan holda tarmoq resurslarini (ya'ni hisoblash resurslari, serverlari, ma'lumot omborlari, dasturiy ta'minotlari, tarmoq servislari va boshqa resurslarini) taqdim etish konsepsiyasi tushuniladi.

«Bulutda hisoblash» texnologiyasi foydalanuvchi so'rovi bo'yicha tarmoqdan unga kerakli hajmdagi hisoblash resurslarini taqdim etilishini ta'minlaydi. Foydalanuvchi o'ziga kerakli resurs qayerdan va qanday mexanizmlar asosida taqdim etilayotganligini bilmaydi ham.

Bugunda «Bulutda hisoblash» yo'nalishi fan olamida yangi yo'nalish hisoblanganligi tufayli uni izohlash maqsadida bir nechta ta'riflar mavjud.

«Bulutda hisoblash» yo'nalishining mazmun va mohiyatini chuqurroq tushunish maqsadida quyida ta'riflarning ayrimlari keltiriladi.

1. «Bulutda hisoblash» – bu tashqi hisoblash resurslariga dinamik va masshtablangan holatda kirish jarayonlarini Internet tarmog'i orqali «servis» sifatida taqdim etilishini ta'minlaydigan texnologiya, bunda foydalanuvchi «bulut» infrastrukturasi yoki «bulutli» texnologiyalarni boshqarish to'g'risidagi bilimlarni bilishi talab etilmaydi.

2. «Bulutda hisoblash (Cloud computing)» – bu foydalanuvchiga masofadan turib hisoblash, dastur, xotira va ma'lumot resurslariga Internet yoki lokal tarmoq orqali «servis» sifatida qulay va oson kirishi uchun taqdim etiladigan apparat-dasturiy ta'minot. Bunda foydalanuvchi kompyuteri tarmoqqa ulangan oddiy terminal sifatida ishlatiladi, «bulutda hisoblash» jarayonlarini amalga oshiradigan kompyuterlar esa «hisoblash buluti» deyiladi va yuklamalar ushbu

«hisoblash buluti» tarkibiga kiruvchi kompyuterlar oʻrtasida avtomatik holda taqsimlanadi.

3. «Bulutda hisoblash» – bir nechta samarali texnologiyalarni keng miqyosda qoʻllash asosida axborot texnologiyalari negizidagi tizimlarning murakkabligini kamaytiradigan yangi yondashuv boʻlib, virtual infrastruktura doirasida soʻrov boʻyicha mustaqil va oson boshqariladigan hamda resurslarni «servis» sifatida ishlatilishini taʼminlaydigan texnologiya hisoblanadi.

«Bulut» axborot xizmatlarini taqdim etadigan va oladigan yangi biznes-model hisoblanadi. Ushbu model operativ va kapital xarajatlarni kamayishiga imkon yaratadi.

«Bulutda hisoblash (Cloud computing)» konsepsiyasiga muvofiq foydalanuvchiga qanday va qancha miqdorda kompyuter va tarmoq resurslari kerak boʻlsa, shuncha resurslar unga taqdim etiladi. U axborot-kommunikatsiya tarmogʻi resurslaridan ularni arenda qilish yoʻli orqali foydalanadi va qimmat vositalarni xarid qilish oʻrniga faqat ulardan foydalanganligi uchun vosita egalriga haq toʻlaydi, xolos. «Bulutda hisoblash (Cloud computing)» konsepsiyasi Grid texnologiyalarida nazarda tutilgan gʻoyaning evolyutsion tarzda rivojlanishi hisoblanib, bunda ham tarmoqdagi dislokatsiya qilingan resurslardan, yaʼni Web-servislardan keng miqyosdagi abonentlarni foydalanishlarini tashkil etish tushuniladi.

Oxirgi yillargacha foydalanuvchi ehtiyojini qondirish uchun oʻzining avtonom resurslarini shakllantirib ish yuritar edi. «Bulutda hisoblash» texnologiyasi yordamida u oʻzining katta resurs talab qiladigan masalalarini yechish uchun katta xarajatlar evaziga shaxsiy resurslarini yaratish oʻrniga Internet tarmogʻi yordamida global tarmoqdagi mavjud resurslardan xohlaganicha foydalanadi. Buning uchun u faqat arenda haqini toʻlaydi, xolos (5.1-rasm).

Quyida «Bulutda hisoblash (Cloud computing)» texnologiyasida qoʻllaniladigan asosiy iboralarning mazmuniga izoh keltiriladi.

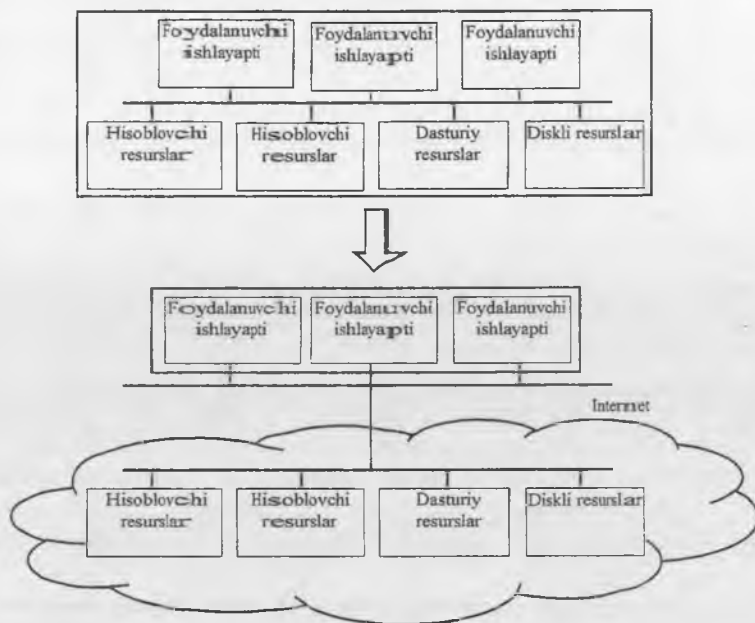
«Bulut resurslari» – «Bulutda hisoblash» texnologiyasi yordamida yagona «bogʻlam» shakliga keltirilgan har xil turdagi kompyuter resurslari. Ular keng foydalanuvchilar orasida optimal tarzda taqsimlanadi.

«Bulut resurslari»ga hisoblash quvvatlari, katta hajmdagi maʼlumotlarni saqlash uchun xotira resurslari, hisoblash tarmoqlari, maʼlumot bazalari va dasturiy taʼminotlar kiradi.

«Bulut xizmatlari» – «Bulutda hisoblash» texnologiyasi yordamida «Bulut resurslari»ni taqdim etish.

«Bulut xizmatlari» taqdim etilishida quyidagi talablar bajarilishiga alohida e'tibor qaratiladi:

– foydalanuvchi taqdim etiladigan resurslar hajmini provayder xodimining aralashuvisiz avtomatik rejimda bir taraflama o'zi o'zgartirishiga imkon yaratilgan bo'lishi kerak;



5.1- rasm. «Bulutda hisoblash» modelining sxemasi.

– foydalanuvchilarning «Bulut resurslari»ga kirishi yuqori tezlikdagi hisoblash tarmoqlari orqali standart mexanizmlar yordamida amalga oshirilishi kerak;

– tarmoq sharoitida dislokatsiyalangan «Bulut resurslari» yagona umumiy «bog'lam» shakliga keltirilishi kerak. Yagona umumiy «bog'lam» shaklidagi «Bulut resurslari» foydalanuvchilarning talablariga muvofiq dinamik rejimda taqsimlanadi. Boshqacha aytganda, ular bir vaqtda ko'p masalalarni yecha oladigan rejimda ishlab, bir vaqtda bir nechta mijozlarning talablarini bajaradi.

– foydalanuvchilarning so‘rovlariga operativ ravishda javob berishi kerak. Foydalanuvchilarga taqdim etiladigan «Bulut resurslari»ning hajmi juda tez va egiluvchan holda o‘zgarishi mumkin (ayrim hollarda avtomatik holda), ya’ni ko‘payishi yoki kamayishi mumkin. Foydalanuvchi provayderning (ya’ni resurs taqdim etuvchisining) «Bulut resurslari»ni har xil vaqtda va istagan hajmda olishi mumkin.

– «Bulut resurslari»dan foydalanganlik darajasini o‘lchash imkoniyati bo‘lishi kerak. «Bulutli tizim» o‘z resurslaridan foydalanganlik darajasini avtomatik tarzda nazorat qilib boradi va optimallashtiradi (masalan, xotira hajmi, hisoblash va boshqa resurs turlaridan foydalanganlik darajasini hamda resurslardan foydalangan mijozlarning hisobini yuritadi).

«Bulutda hisoblash» texnologiyasining umumiy konsepsiyasi 4 kategoriyaga bo‘linadi, ular:

1. Axborot texnologiyalari xizmat sifatida (IT as a service, ITaaS). Bu xizmat modeli turida tashkilot yoki xususiy shaxs xizmat taqdim etuvchi operator bilan tarmoq va uning xizmatlariga kirish uchun shartnoma tuzadi. Xizmatlar turiga virtual xususiy tarmoq yaratish, Web konferensiyalar o‘tkazish, IP telefoniya xizmatlaridan foydalanish va boshqa tarmoq resurslaridan foydalanish kiradi.

2. Dasturiy ta’minot xizmat sifatida (Software as a Service, SaaS) – operator tasarrufidagi dasturiy ta’minot yoki ilovalariga o‘zining kompyuteriga maxsus sistemaviy dasturlar (rezident dasturlari)ni o‘rnatmasdan operatorning tarmog‘i orqali kirish ta’minlanadi. Foydalanuvchi uchun kerak ilova (dastur) xizmat taqdim etuvchining serverida saqlanadi, foydalanuvchiga masala yechiminining natijasi beriladi, xolos. Foydalanuvchi ilovani xarid qilmaydi, uni ma’lum vaqtda arenda qilgani, ya’ni vaqtinchalik ishlatgani uchun haq to‘laydi.

3. Platforma xizmat sifatida (Platform as a service, PaaS). «Resurslar platformasi» ga tegishli hisoblash resurslarini va xotira maydonlarini «tarmoq buluti» yordamida taqdim etish.

4. Infrastruktura xizmat sifatida (Infrastructure as a service, IaaS). Virtual kompyuter infrastrukturasi xizmat sifatida taqdim etish. Buyurtmachi qimmatbaho serverlarni, litsenziyalangan dasturiy ta’minotni, tarmoq vositalarini hamda ushbu vositalarni ekspluatatsiya qiladigan mutaxassislarni xarid qilish o‘rniga bu resurslarni

boshqariladigan xizmat sifatida xarid qilishi mumkin va ularga «tarmoq buluti» orqali chiqishi mumkin.

«Bulutda hisoblash» texnologiyasidan foydalangan holda yaratilgan axborot tizimi «bulut xizmatlari»ni taqdim etish uchun mo'ljallangan axborot tizim hisoblanadi (5.2-rasm).

«Bulut mijozlari («Bulut ijarachisi»)» – «Bulutda hisoblash» asosidagi axborot tizim (BHAT) i tarkibiga kiruvchi hisoblash texnika vositasi hisoblanib, uning yordamida bitta yoki bir nechta «Bulut xizmatlari»ni amalga oshirish mumkin.

«Bulutdagi server» – «bulut klient»lariga bitta yoki bir nechta «bulut xizmatlari»ni taqdim etadigan taqsimlangan hisoblash tarmog'i.

«Bulutdagi server infrastrukturasini» – tarkibida hisoblash tarmog'i, server kompyuterlari, operatsion tizimlari, xotira maydonlari, ma'lumot bazalari, amaliy dasturlari va aniq funksiyalarni bajaradigan dasturlari bo'lgan infrastruktura.

«Bulutdagi xizmatlarning iste'molchisi» – «Bulut klienti» yordamida «Bulutdagi server» lar taqdim etadigan bitta yoki bir nechta «bulutdagi xizmatlar»ga kirishni amalga oshiradigan shaxs.

«Resurslarni bulutda joylashtirish» bo'yicha quyidagi modellar mavjud:

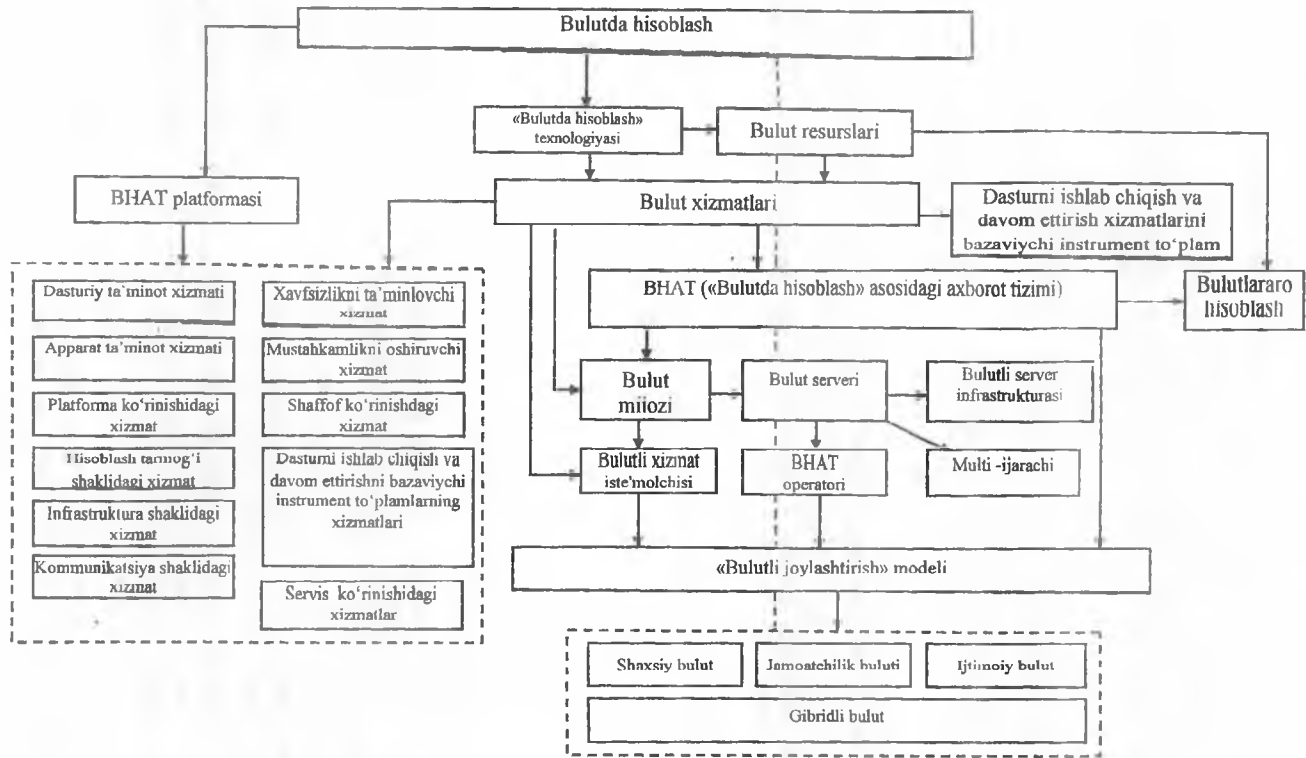
- «xususiy bulut» modeli;
- «ommaviy bulut» modeli;
- «jamoaviy bulut» modeli;
- «gibrid bulut».

«Xususiy bulut» modelida BXAT operatori (ya'ni xizmatlarni taqdim etuvchi) va «bulut xizmatlari»ning iste'molchilari bir tashkilotga qarashli bo'ladi;

«Ommaviy bulut» modelida BXAT operatori (ya'ni xizmatlarni taqdim etuvchi) va «bulut xizmatlari»ning iste'molchilari har xil tashkilotga qarashli bo'ladi;

«Jamoaviy bulut» modelida «Bulutdagi resurslar»dan umumiy masalalarga ega tashkilotlarning konkret iste'molchilar jamoasi foydalanadilar;

«Gibrid bulut» modelida har xil tashkilotga yoki har xil modellarga (xususiy, ommaviy va jamoaviy) tegishli ikki va undan ortiq BXATlarning birlashtirilgan faoliyat yuritadi.



5.2-rasm. «Bulutda hisoblash» texnologiyasining imkoniyatlarini tushuntiruvchi sxema.

BHAT («Bulutda hisoblash» asosidagi axborot tizimi) platformasi deganda, «resurslarni bulutda joylashtirish» modeli va «bulut xizmatlari»ni taqdim etish turiga muvofiq «bulutda hisoblash» konsepsiyasini amalga oshiradigan dasturiy va apparat-dasturiy vositalar tizimi tushuniladi.

«Bulutlararo hisoblash» tushunchasi «bulutdagi resurslar»ni talab bo'yicha o'zaro munosabatda bo'ladigan BHATlar orasida taqsimotini amalga oshirishni anglatadi.

«Bulut xizmatlari» quyidagi muhim talablarga javob berishi kerak:

– Foydalanuvchi o'zining so'rovini o'zi bajarishi kerak. Foydalanuvchi o'ziga taqdim etilayotgan xizmatlar hajmini provayder xodimi ishtirokisiz bir taraflama avtomatik rejimda o'zgartirishi mumkin.

– hisoblash tarmog'iga keng polosali kirishni ta'minlash. Foydalanuvchilarni «bulut resurslari» ga kirishlari hisoblash tarmoqlari orqali «ingichka» va «yo'g'on» klient usullarining standart mexanizmlari yordamida bajariladi.

– «bulut resurslari»ni umumiy yagona ombor shaklida birlashtirish. Bir nechta foydalanuvchilarning talablarini sifatli bajarish maqsadida «bir vaqtda ko'p masalalarga xizmat ko'rsatish» rejimi shakllantirilishi kerak bo'ladi. Bunday rejimni yaratish uchun provayderning «bulut» tarkibidagi resurslari umumiy yagona ombor doirasiga birlashtiriladi.

Ular foydalanuvchilarning so'rovlariga muvofiq dinamik rejimda taqsimlanadi va taqdim etiladi.

– operativ ta'sir ko'rsatish. Foydalanuvchiga taqdim etiladigan «bulut resurslari»ning hajmi tez va egiluvchan (bir xil paytda avtomatik tarzda) o'zgarishi mumkin, ya'ni ko'payishi yoki kamayishi mumkin. «Bulut resurslari»foydalanuvchiga u xohlagan hajmda va xohlagan paytida taqdim etilishi kerak.

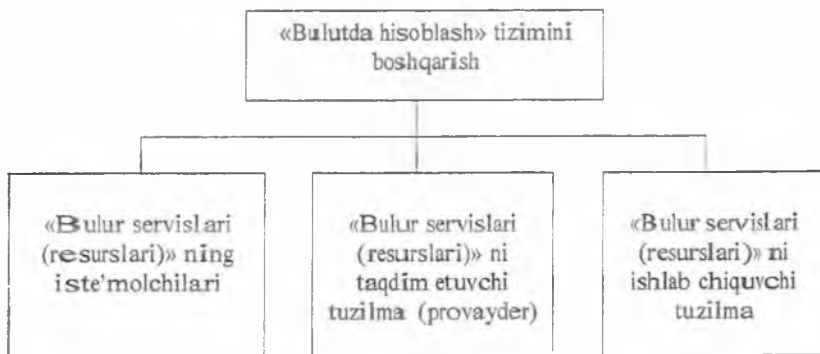
– «Bulut resurslari»ning hajmi va ulardan foydalanish darajasi provayder hamda foydalanuvchi tomonidan shaffof tarzda nazorat va hisob-kitob qilinishi kerak.

«Bulutda hisoblash» tizimining etalon arxitekturasi to'rtta komponenta faoliyatini o'z ichiga oladi (5.3-rasm):

– «Bulutda hisoblash» tizimini boshqarish tuzilmasi;

– «Bulut servislari (resurslari)» ni ishlab chiquvchi tuzilma;

- «Bulut servislari (resurslari)» ni taqdim etuvchi tuzilma;
- «Bulut servislari (resurslari)» ning iste'molchilari.



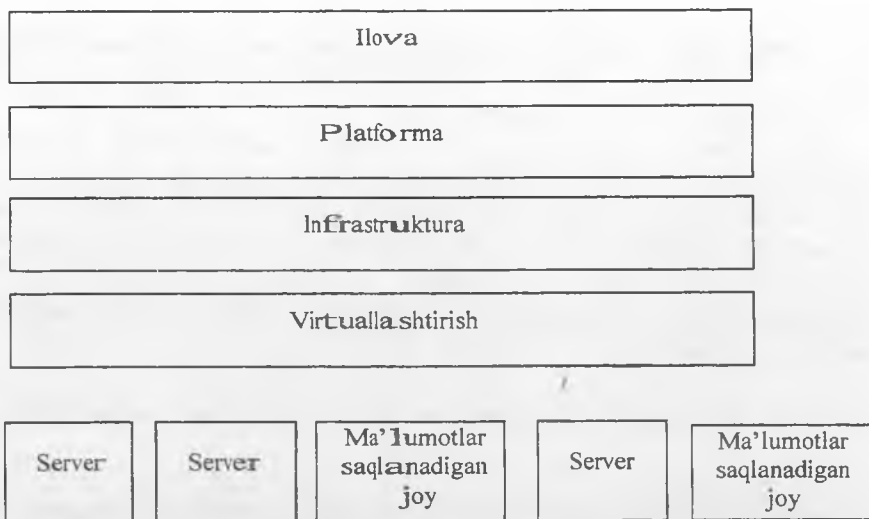
5.3-rasm. «Bulutda hisoblash» tizimining arxitekturaviy komponentalari.

«Bulutda hisoblash» tizimining etalon arxitekturasi modullik prinsipi asosida yaratiladi va taqsimlangan infokommunikatsion tarmog'ida «bulutda hisoblash» muhitini shakllantiradi.

«Bulutdagi infrastruktura» bir nechta asosiy mahsulotlar va vositalar negizida shakllanadi. Ular universal vositalar sifatida har xil turdagi va geterogen tizimlarni birgalikda ishlashini avtomatlashtiradi va iste'molchiga «bulutda hisoblash» tizimining xizmatlaridan umumli foydalanishi uchun sharoit yaratib beradi.

«Bulut»ning tarkibi bitta servisdan emas, balki servislar to'plamidan iborat bo'ladi. «Bulut» da servislarni taqdim etish bir necha sathlarga bo'linadi. Servis foydalanuvchiga taqdim etilishida har bir sath o'z hissasini qo'shadi (5.4- rasm).

Eng pastki sath (dastlabki sath) «bulutda hisoblash» tizimining infrastrukturasi javob beradi (Infrastructure as a Service (IaaS) - infrastruktura servis sifatida). IaaS o'zida infrastrukturani, ya'ni hisoblash va ma'lumotlarni saqlash resurslarini arendaga berish servisini mujassam etadi. Resurslar tarkibiga nafaqat kafolatlangan hisoblash quvvatiga ega virtual server kompyuterlari, balki ma'lumot omborlari va Internetga kirish uchun talab etilgan o'tkazish qobiliyatiga ega aloqa kanallari ham kiradi.



5.4- rasm. «Bulutda hisoblash» tizimining sathlari.

Qisqasi, ushbu sathda talab qilingan sifat darajasida har xil operatsion tizim va dasturlarga ega server kompyuterlari va ma'lumot markazlari vaqtinchalik foydalanishga taqdim etilishi uchun imkon yaratiladi.

Diagramma bo'yicha yuqoriga qarab harakatlanishdagi keyingi servis sathi platforma sathi (Platform-as-a-Service (PaaS) platforma servis sifatida) deb nomlanadi.

PaaS sathi IaaS sathiga o'xshaydi, farqi – uning tarkibida operatsion tizimlar va aniq ilovalarga yo'naltirilgan xizmatlar bo'ladi. Masalan, PaaS virtual serverlar va ma'lumot saqlash vositalari bilan birgalikda maxsus operatsion tizim va ilovalar to'plamini taqdim etadi (odatda virtual kompyuter ko'rinishida) hamda har xil sohaga mansub maxsus mahalliy ilovalarga kirishni ta'minlaydi (masalan, MySQL ma'lumot bazasiga).

Boshqa so'z bilan, PaaS – bu IaaS hamda konkret masalani bajarishga yo'naltirilgan ilovalar majmuasi.

Diagrammaning eng yuqori qismida taqdim etadigan sath - ilovalar sathi joylashadi (Software as a Service (SaaS), dasturiy ta'minot servis sifatida).

SaaS sathi markaziy kompyuter (mazkur «bulut» dan uzoq-
lashgan kompyuter ham bo'lishi mumkin) ilovalarini mahalliy
kompyuterda ishlatilishini nazarda tutadi.

SaaS sathi o'lchanadigan xizmat hisoblanadi, u ilovani arendaga
olib, faqat uni ishlatgan vaqti uchun haq to'lashga imkon yaratadi.

«Bulutda hisoblash» texnologiyasining asosini tarmoq sharoitida
dislokatsiya qilingan va har xil muhitdagi resurslarni vaqtinchalik
birlashtirib, katta hajmdagi yagona resursni shakllantirish, ya'ni
virtuallashtirish texnologiyasi tashkil etadi. Ushbu jarayon keyingi
banda yoritiladi.

5.2. Grid va «Bulutda hisoblash» texnologiyalarining qiyosiy tahlili

Taqsimlangan tizim har xil nuqtalarda dislokatsiyalangan va
tarmoq sharoitida bir-biri bilan bog'langan bir nechta server kom-
pyuterlaridan tarkib topadi. Uning resurslaridan unumli foydalanish
usullarini ishlab chiqish bugungi kunning dolzarb masalalaridan
hisoblanadi.

To'rtinchi bobda Grid texnologiyalari, uning negizida yaratilgan
taqsimlangan tizim resurslaridan unumli foydalanish masalalari
yoritilgan.

Mazkur bobning 1-bandida esa «Bulutda hisoblash» texno-
logiyasi to'g'risida ma'lumotlar keltirildi.

Bu ikki konsepsiyaning asosiy maqsadi – tarmoqdagi ishlatil-
mayotgan resurslardan samarali foydalanish usullarini ishlab
chiqishdan iborat.

Quyida ularning o'xshashlik taraflari va farqlari nimada, degan
savolga izoh beriladi.

1. Grid tizimlari konsepsiyasida tarmoqdagi hisoblash
resurslarining yuklanish darajasini oshirish foydalanuvchi murakkab
masalasining yechimi bir nechta hisoblash markazlarning
ishlatilmayotgan resurslaridan foydalangan holda bajarish orqali
erishiladi.

Ya'ni bu usulda tarmoq sharoitida Grid texnologiyasiga
asoslangan geterogen turdagi taqsimlangan tizim shakllantiriladi va
murakkab masalaning yechimi bir nechta kompyuterlarning hisoblash
resurslariga taqsimlanishi orqali bajariladi.

Ushbu jarayon maxsus Grid protokol va interfeyslari yordamida amalga oshiriladi.

«Bulutda hisoblash» konsepsiyasida bitta server kompyuterida mustaqil virtual mashinalar (kompyuterlar) shakllantiriladi va ularda parallel ravishda bir nechta masalalar bajariladi.

Virtual mashinalar tarmoq sharoitida bir nechta jismoniy kompyuterlarda yaratilishi, ular asosida virtual tarmoq shakllantirilishi mumkin. Virtual tarmoqda virtual mashinalar o'zaro munosabatda bo'lish imkonlari mavjud. Ushbu jarayon «Gipervizor» nomli maxsus dasturiy ta'minot orqali bajariladi.

Iste'molchilar «Bulutda hisoblash» negizida yaratilgan taqsimlangan tizim imkoniyatlaridan asosan Internet tarmog'i orqali foydalanadilar. Ular Internet tarmog'idan ma'lumot resurslarini olish o'rniga hisoblash yoki boshqa kompyuter resurslaridan foydalanishlari mumkin.

Bunday imkoniyat ularga tarmoqdagi hisoblash resurslaridan xohlagan paytda foydalanishlariga sharoit yaratadi.

Grid tizimlarida foydalanuvchilar TT resurslarini faqat belgilangan (cheklangan) vaqtda ishlatishlari mumkin.

«Bulutda hisoblash» texnologiyalari Grid texnologiyalari asosida yuzaga kelgan va u Grid infrastrukturasi asoslanadi.

Grid va «Bulutda hisoblash» texnologiyalari bir-birlarini to'ldirishadi (5.5-rasm).

Grid protokollari va interfeyslari «bulut» resurslari o'rtasida o'zaro muloqot va munosabat o'rnatilishini yoki «bulut» platformalarini birlashib, yagona tizim shakliga keltirilishini ta'minlashi mumkin.

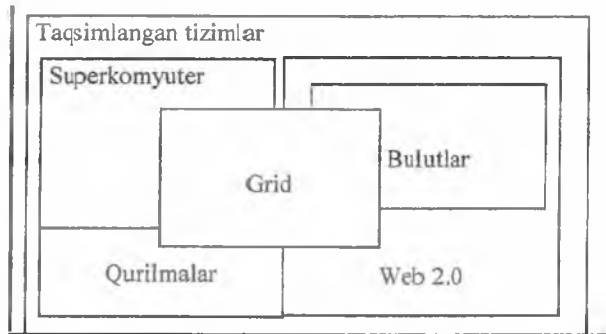
Grid tizimi foydalanuvchilari Grid platformadagi resurslarni shaffof va o'zlariga qulay bo'lgan sharoitda taqdim etilishini «Bulutda hisoblash» platformalarining imkoniyatlari asosida tashkil etishlari mumkin.

3. Grid va «Bulutda hisoblash» usullari negizida tashkil etilgan hisoblash jarayonlari odatda har xil turdagi masalalar bajarilishiga yo'naltiriladi:

- Grid texnologiyalari negizidagi TTlarda asosan bir nechta super kompyuter platformasidagi kompyuterlar birlashtirilishi asosida yechiladigan murakkab ilmiy tadqiqot masalalari bajariladi;

– «Bulutda hisoblash» texnologiyasi asosidagi TT larda murakkabligidan qat’i nazar, bir nechta masalalar parallel bajariladi, ya’ni foydalanuvchilarga bir paytni o’zida har xil turdagi servislar taqdim etiladi. Ushbu servislar jismoniy resurslarni dinamik taqsimlanishi bilan ta’minlanadi.

Mashtab



Ilovalarga yo'naltirilgan

Xizmatlarga
yo'naltirilgan

5.5-rasm. Grid va «Bulutda hisoblash» texnologiyalarining birgalikda faoliyat yuritishlari mumkinligini ko'rsatuvchi diagramma.

1. Iste'molchilar bilan resurs taqdim etuvchilar orasidagi munosabatlar har xil kechadi:

– Grid hisoblashlari virtual tashkilotlar tushunchasiga asoslanadi, bunda bir nechta har xil turdagi mustaqil tashkilotlar apparat-dastur resurslarini aniq qoidalar va kelishuvlar asosida bir-birlariga taqdim etadilar.

– «Bulutda hisoblash» konsepsiyasi istagan kompaniyaga (tashkilot) o'zining masalasini «bulut» servislarini asosida bajarishi uchun imkoniyat yaratib beradi. Kompaniya resursni аренда qilgan vaqti uchun haq to'laydi, xolos

2. Grid va «Bulutda hisoblash» texnologiyalari har xil doirada qo'llaniladi:

– Grid platformasi asosan hisoblash infrastrukturasi shakllantirish uchun zamin yaratib beradi;

– «Bulutda hisoblash» texnologiyasi resurslarni taqdim etishning har bir darajasida (ya'ni IaaS, PaaS, SaaS) integrallashgan yondashuvni taqdim etadi.

3. Grid va «Bulutda hisoblash» negizidagi Tlarda har xil turdagi foydalanuvchi interfeyslari qo'llaniladi:

– Grid texnologiyalari asosidagi TT larda konkret masalani yechish uchun kerakli bo'lgan hisoblash resurs geterogen hisoblash tarmoqlari muhitida shakllantirilib, so'ng taqdim etiladi. Shuning uchun Grid tizimida qo'llaniladigan interfeyslar hisoblash infrastrukturani jismoniy darajada munosabatda bo'lishlariga yo'naltirilgan. Ko'p hollarda API (Applied Programming Interface) ochiq amaliy dasturiy interfeysi qo'llaniladi. Buni faqat mohir dasturchi ishlatishi mumkin.

– «Bulutda hisoblash» ga asoslangan TT larda resurslar oxirgi foydalanuvchiga Web-texnologiya negizida yaratilgan interfeyslar yordamida taqdim etiladi. Har bir daraja (IaaS, PaaS, SaaS) resurslari o'zi uchun tayyorlangan maxsus interfeyslar orqali taqdim etiladi. Bunday yondashuv «bulut» resurslarini alohida foydalanuvchi darajasida hamda korporativ mijoz darajasida qo'llashga imkon yaratadi.

Umuman olganda, Grid texnologiyasi geterogen hisoblash resurslarini yagona hisoblash muhitiga birlashtirilishini ta'minlaydi. «Bulutda hisoblash» tizimi esa xuddi shu muhitga asoslanadi va resurslarni servis ko'rinishida keng foydalanuvchilar doirasida, ya'ni alohida foydalanuvchi darajasida hamda korporativ mijoz darajasida taqdim etilishini ta'minlaydi.

5.3. «Bulutda hisoblash» tizimida virtuallashtirish texnologiyasi

Kompyuter tarmoqlarida server infrastrukturasi shakllantirish jarayoni har bir ilovani alohida serverda joylashtirishni ko'zda tutadi. Bunday yondashuv yuklamaning hajmi katta bo'lgan hollarda hisoblash resurslarini kerakli ilova bilan ta'minlanishini kafolatlaydi hamda joriy ilovani boshqa ilovalardan alohida bo'lishini, bir ilovani to'satdan ishlamay qolishi boshqalarining ishlashiga ta'sir ko'rsatmasligini ta'minlaydi.

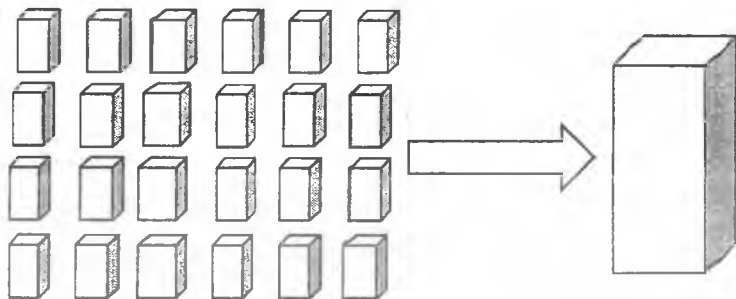
Ammo bu variant serverlarning sonini va xarajatlarni keskin ko'payishiga olib keladi.

Server vositalaridan bunday sxema asosida foydalanishning aksariyat hollarida hisoblash quvvatlarining yuklanganlik darajasi statistik ma'lumotlarga ko'ra o'rtacha 10 % dan oshmasligi qayd etilgan. Ya'ni ko'p hollarda server kompyuterlarining hisoblash quvvatlari ishlatilmay bo'sh turadi.

Virtuallashtirish texnologiyasi server kompyuterlarining hisoblash quvvatlaridan unumli foydalanishni ta'minlaydi.

Boshqacha aytganda, virtuallashtirish texnologiyasi server kompyuterlarining resurslarini ilovalar o'rtasida ratsional taqsimlanishini amalga oshiradi. Ilova faqat o'zi uchun ajratilgan resurslarni ko'radi va o'zi uchun alohida server ajratilgan, deb hisoblaydi. Bunda server ilovalarining unumdorligini, xavfsizligini va ishlatishga qulaylik darajasini pasaytirmasdan «bitta server - bir nechta ilovalar» holati tashkil etiladi. Bundan tashqari virtuallashtirish texnologiyasi bir bo'limda har xil operatsion tizimlarni ishga tushirish imkonini yaratadi.

Virtuallashtirish texnologiyasi bitta jismoniy kompyuter tarkibida bir nechta virtual kompyuterni ishga tushirilishiga imkon yaratadi (5.6-rasm).



5.6-rasm. Virtuallashtirish texnologiyasi yordamida bitta kompyuter tarkibida bir nechta virtual kompyuter yaratilishining sxemasi.

Virtuallashtirish kompyuter resurslarini bir necha muhit doirasida taqsimlanishiga imkon yaratadi, natijada bitta kompyuter bir necha kompyuterlarning ishini bajarishi mumkin bo'ladi. Virtual server yordamida bir necha operatsion tizim va bir necha ilovalarni bitta kompyuter doirasida joylash ishiga sharoit yaratiladi.

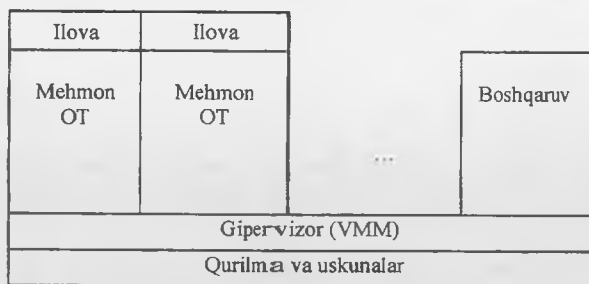
Virtuallashtirish qanday vazifani bajaradi, degan savolga keng ma'noda shunday javob berish mumkin:

Virtuallashtirish – hisoblash jarayonlari va hisoblash resurslarini bir-biridan izolatsiyalash vazifasini bajaradi.

Bu jarayon amaliyotda quyidagicha amalga oshiriladi:

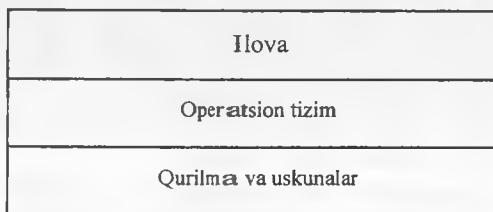
– dastlab server kompyuteriga maxsus operatsion tizim (OT) o'rnatiladi. Bunday operatsion tizim «gipervizor», deb nomlanadi.

So'ng gipervizor tarkibiga bir yoki bir nechta «mehmon» operatsion tizimlar o'rnatiladi. Ularning har birida o'ziga mos ilovalar mustaqil ish yuritishi mumkin (5.7-rasm).



5.7-rasm. Virtuallashtirish sxemasi.

«Mehmon» operatsion tizim nuqtayi nazaridan gipervizorli server virtual server komponentalaridan (protssessor, xotira, qattiq disk va b.) iborat server ko'rinishida bo'ladi. Bunday virtuallashtirilgan server komponentalarining to'plami, «mehmon» operatsion tizim va ilovalar birgalikda «virtual mashina» deb nomlanadi. Bitta server kompyuterida bir nechta virtual mashina joylashtirilishi mumkin (5.8-rasm).



5.8-rasm. Virtual mashina.

Server kompyuteriga o'rnatilgan gipervizor «mehmon» operatsion tizimlarini kompyuter «temir» qurilmalaridan ajratadi va serverning resurslarini virtual mashinalar o'rtasida bo'linishini ta'minlaydi.

Virtual mashina o'zining xususiy operatsion tizimi va ilovalariga hamda virtual tezkor xotirasi, qattiq disk va tarmoq adapteriga ega bo'lib, xuddi jismoniy kompyuter kabi faoliyat yuritadi.

Virtual mashinalar texnik vositalarni o'z tarkibiga qo'shmaydi, ular faqat dasturiy komponentalardan tarkib topadi. Bunday tuzilma ularga jismoniy vositalarga qaraganda quyidagi afzalliklarni yaratadi:

1. *Birga munosabatda bo'la olishlik.* Virtual mashinalar har qanday standart kompyuterlar bilan munosabatda bo'la oladilar. Virtual mashina xuddi jismoniy kompyuterga o'xshab o'zining xususiy «mehmon» operatsion tizimi boshqaruvi asosida ishlaydi va o'zining shaxsiy ilovalarini (masalalarini) bajaradi. U jismoniy kompyuter kabi o'zining onalik platasiga, videokartasiga, tarmoq kontrolleriga va boshqa komponentalarga ega. Shuning uchun jismoniy kompyuterlarda bajariladigan har qanday dasturiy ta'minotlarni virtual mashinalarda bajarish mumkin.

2. *Izolatsiyalanganlik.* Virtual mashinalar xuddi jismoniy kompyuterlar kabi bir-birlari bilan butunlay ajratilgan holda bo'ladi. Boshqacha aytganda, virtual mashinalar bir-birlari bilan hech qanday bog'lanishsiz bitta jismoniy kompyuter resurslarini ishlatishlari mumkin. Bunda ular xuddi alohida jismoniy kompyuter faoliyat ko'rsatganidek ishlaydi. Masalan, bir jismoniy server kompyuterida to'rtta virtual mashina tashkil etilgan bo'lsa, ulardan birining ishlamay qolishi boshqasiga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi.

Internet tarmog'idan olingan statistik hisob-kitob ma'lumotlarida, gipervizorni xarid qilish, uni server kompyuteriga o'rnatish xarajatlari katta emasligi, ya'ni server hisoblash resurslarining boryo'g'i 3 % ni tashkil etishi keltirilgan.

Gipervizor yordamida server resurslarini bir vaqtning o'zida bir necha ilovalar uchun ishlatish mumkin.

Virtuallashtirish serverning foydali ish koeffitsiyentini 10 % dan 70 % gacha ko'tarilishiga imkon yaratadi.

Boshqacha aytganda, virtuallashtirish oqibatida bitta jismoniy tizim doirasida ushbu tizim tarkibida bir nechta virtual tizimlar yaratilishi mumkin.

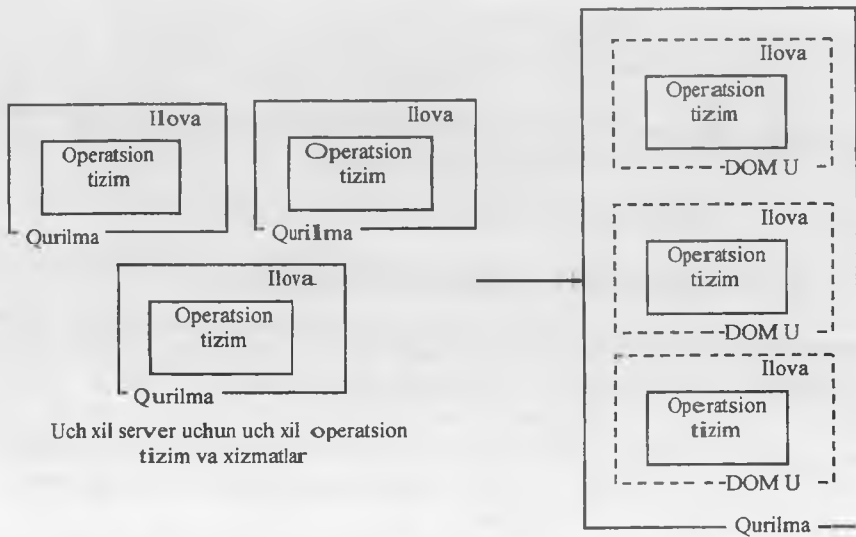
Virtual tizimlar virtual resurslardan foydalanib mustaqil faoliyat yuritadigan muhitlar hisoblanadi. Virtuallashtirish gipervizor texnologiyasi negizida amalga oshiriladi. Gipervizor – resurslar virtuallashtirilishini amalga oshiradigan dasturiy ta’minot.

Virtuallashtirish yordamida bitta jismoniy resursdan bir nechta virtual resurslar yaratish mumkin. Yoki virtuallashtirish – bu jismoniy yondashuvdan mantiqiy yondashuvga o‘tish (5.9- rasm).

Demak, virtuallashtirish oqibatida har bir yangi ilova uchun yangi server ajratilishiga hojat qolmaydi, hatto tarmoqdagi serverlar soni kamaytirilishi ham mumkin.

Virtuallashtirishning quyidagi turlari mavjud:

- server kompyuterlarini virtuallashtirish;
- operatsion tizimlarajasida virtuallashtirish;
- ilovalarni virtuallashtirish;
- foydalanuvchi ish joylarini virtuallashtirish.



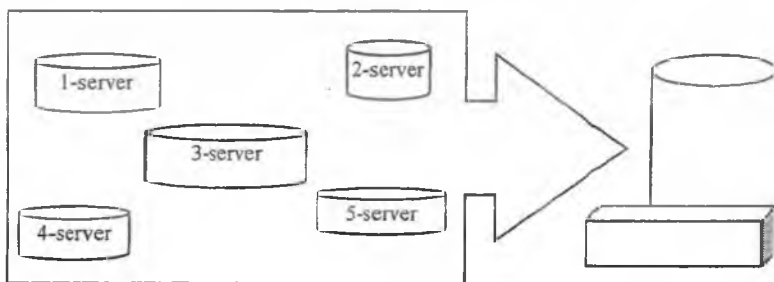
So‘ng, uch xil server va operatsion tizim uchun bitta server talab qilinadi

5.9-rasm. Virtuallashtirish natijasida jismoniy yondashuvdan mantiqiy yondashuvga o‘tish sxemasi.

1. Server kompyuterini virtuallashtirish – bitta jismoniy serverda bir nechta virtual serverlarni ishga tushirishni nazarda tutadi (5.10 - rasm). Har bir virtual mashinaga operatsion tizim va unga ilovalar va xizmatlar o'rnatilishi mumkin.

Virtual mashina Maykrosoft kompaniyasining Hyper-V, Virtual Serer, Virtual PC kabi dasturiy mahsulotlari negizida yaratilishi mumkin.

Virtualizatsiya texnologiyalari yordamida bitta katta quvvatga ega jismoniy server kompyuteri tarkibida bir nechta virtual server tashkil etilishi jismoniy serverlarning sonini kamayishiga, ularni xaridi uchun ketadigan xarajatlarni iqtisod qilinishiga olib keladi.

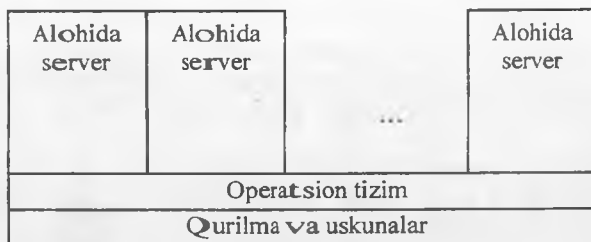


5.10-rasm. Server kompyuterini virtuallashtirish.

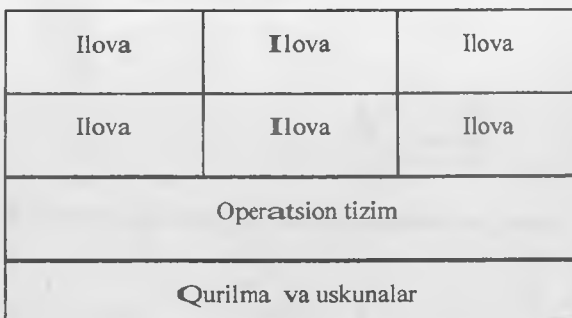
2. Operatsion tizim darajasida virtuallashtirish. Bu variantda mustaqil ravishda parallel ishlaydigan operatsion muhitlar bitta server kompyuterining («xost» kompyuterning) operatsion tizim negizida shakllantiriladi. Bunda har bir «mehmon» dasturiy ta'minoti uchun alohida tarmoq va apparat doirasi shakllantiriladi (5.11-rasm). Bu variantning asosiy afzalligi apparat resurslaridan samarali foydalanishga imkon yaratilishi, kamchiligi esa faqat bir xil hisoblash muhiti negizida ishlay olishi hisoblanadi.

3. Ilovalarni virtuallashtirish. Bu texnologiya bitta jismoniy kompyuterda, aniqrog'i bitta operatsion tizim doirasida bir vaqtning o'zida bir-biriga zid (ya'ni bir-biri bilan ishlay olmaydigan, bir-biriga to'g'ri kelmaydigan) bo'lgan bir nechta ilovalardan foydalanishga imkon yaratadi. Ilovalar bir-biriga xalaqit qilmagan holda mustaqil hamda operatsion tizimga hech qanday o'zgartirishlar kiritmasdan o'z vazifalarini bajaradilar (5.12- rasm).

Ilovalarni virtuallashtirish texnologiyasi ilovalarni operatsion tizim tomonidan boshqarilish jarayonlarini «izolatsiyalaydi».



5.11- rasm. Operatsion tizim darajasida virtuallashtirish.



5.12-rasm. Ilovalarni virtuallashtirish.

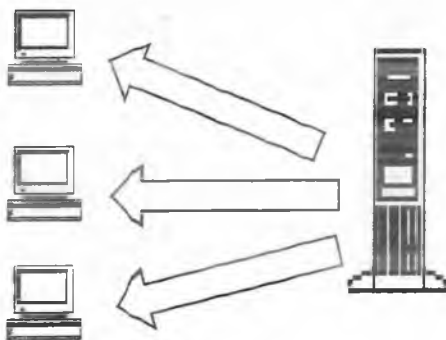
4. Foydalanuvchi ish joylarini virtuallashtirish. Bunda foydalanuvchi o'ziga kerakli ilovani o'zining terminalida ko'radi va uning asosida masalasini yechadi, amalda esa ilova uzoqda joylashgan kompyuterda saqlanadi va masala shu yerda bajariladi, foydalanuvchiga faqat ilova bajarilishi jarayonlarining rasmi uzatiladi (5.13-rasm).

5. Yuqorida gipervizor yordamida jismoniy kompyuterda bir nechta virtual mashinalar tashkil etilishi mumkinligi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan edi. Quyida ushbu jarayon batafsilroq yoritiladi.

6. Darhaqiqat, klassik ko'rinishda bitta serverda faqat bitta operatsion tizim o'rnatiladi va u server kompyuterining ishlashini

bosh qaradi. Operatsion tizim serverning hamma hisoblash resurslariga egalik qiladi.

7. Virtuallashtirish jarayonini amalga oshirishda operatsion tizim tarkibiga maxsus dasturiy ta'minot qo'shiladi va u server hisoblash resursining ma'lum bir qismini operatsion tizimdan izolatsiyalangan «konteyner» ko'rinishida bo'lishini ta'minlaydi.



5.13-rasm. Foydalanuvchi ish joylarini virtuallashtirish.

Bunday konteynerlar bitta server tarkibida bir nechta bo'lishi mumkin. Ular yuqorida keltirilganidek, mustaqil faoliyat yurita oladigan virtual mashinalar deyiladi.

Har bir virtual mashinaga alohida, faqat o'ziga qarashli operatsion tizim o'rnatilishi mumkin bo'ladi. Bunday tartibda o'rnatilgan operatsion tizim o'zining apparat qismi virtual konteyner ekanligini sezmaydi ham.

Shunday qilib, bitta apparat-dastur ta'minotiga ega jismoniy server kompyuterining operatsion tizimiga o'rnatilgan maxsus dasturiy ta'minot uning tarkibida bir nechta mustaqil virtual server kompyuterlarini tashkil etilishiga imkon yaratadi. Bu dasturiy ta'minot yuqorida, qayd etilganidek, gipervizor deb nomlanadi va u konteynerlar, ya'ni virtual serverlar yaratilishi uchun muhitni shakllantirib beradi.

Bir jismoniy server kompyuterida gipervizor negizida yaratilgan virtual server kompyuterlarining har biriga alohida va har xil operatsion tizimlar o'rnatilishi mumkin, ular bir-birlariga xalaqit qilmasdan, mustaqil ish yuritish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

Bunday imkoniyat foydalanuvchilarga axborot texnologiyalari (AT) resurslariga faqat jismoniy tarafdin emas, balki mantiqiy tarafdin yondashib ish yuritishga, AT imkoniyatlaridan optimal foydalanishga, ya'ni keng doiradagi AT resurslarini (protssessor, xotira va b.) bir katta «ombordan» dinamik rejimda xohlagan paytda olib ishlatishlari mumkin bo'ladi.

Gipervizor qanday ishlaydi, degan savol tabiiy. Virtual mashinalarga (konteynerlarga) o'rnatilgan «mehmon» operatsion tizimlardan tushgan so'rovlar gipervizor tomonidan qabul qilinadi va navbatma-navbat qayta ishlanadi. So'rovlar protssessor quvvati bilan ishlashga yoki tezkor xotira, ma'lumot saqlash tizimlari yoki tarmoq kartasi bilan ishlashga tegishli bo'lishi mumkin.

Quyida xotira (ma'lumot saqlash tizimlari) bilan ishlash jarayoni batafsilroq yoritiladi.

Konteynerlardagi virtual mashinalarning operatsion tizimlariga gipervizor tomonidan xotira resurslari (disklari)ni taqdim etishda odatda gipervizorning tarkibidagi xotira resurslaridan foydalaniladi. Bunday xotira resurslari jismoniy serverning xotira diskleri yoki unga tashqi xotira resurslari bo'lishi mumkin. Tashqi xotira disklariga ulanish tegishli protokollar yordamida amalga oshiriladi.

Hamma xotira diskleri uchta xarakteristika bilan tavsiflanadi:

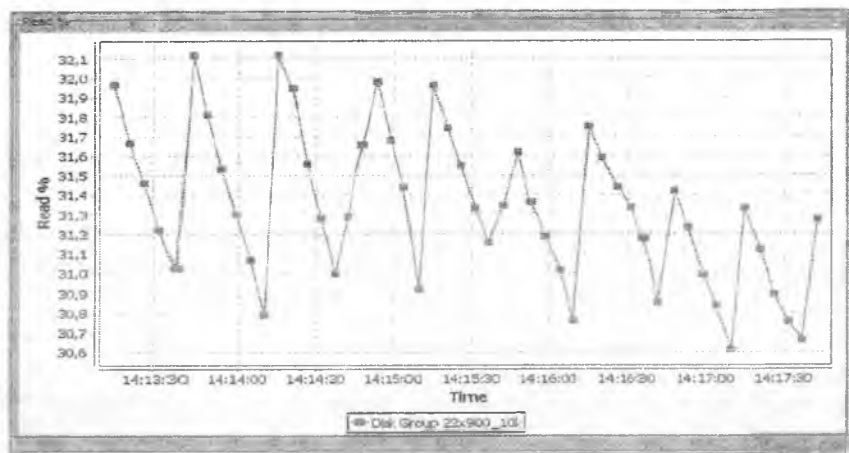
1. Ma'lumot uzatish kanalining kengligi;
2. Kiritish-chiqarish operatsiyalarining maksimal soni;
3. Ruxsat etilgan maksimal yuklama davrida o'rtacha kechikish vaqtining qiymati.

1. Ma'lumot uzatish kanalining kengligi xotira tizimining quvvati va unga bog'lanish interfeysi bilan aniqlanadi. Amaliyotda kenglik bo'yicha o'rtacha yuklama katta bo'lmaydi va 20 – 30 ta virtual serverlar guruhi shakllantirilganida ham sekundiga 50-100 megabaytni tashkil etadi. Tabiiy, ayrim hollarda yuklama eng yuqori bo'lishi mumkin. Bunday holatlarda o'tkazish kengligi yetmay qolishi mumkin, shuning uchun infratuzilmani rejalashtirish paytida e'tibor aynan maksimal yuklama qiymatiga qaratilishi kerak.

2. Kiritish-chiqarish operatsiyalari bir oqimli va ko'p oqimli tartibda o'tkazilishi mumkin. Lekin bugungi kunda qo'llanilayotgan zamonaviy operatsion tizim va ilovalarning aksariyati ko'p oqimli tartibda ishlashini nazarda tutib, hamma yuklamani ko'p oqimli, deb hisoblash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Kiritish-chiqarish operatsiyalari ketma-ket va tasodif bajarilishi mumkin. Yuklamalar katta sondagi virtual mashinalardan kelayotganligini va har bir mashinadagi yuklama ko'p oqimli bo'lishini hisobga olinadigan bo'lsa, oxir oqibatda ma'lumotlarga kirish butunlay tasodif bo'ladi, degan xulosaga kelish qiyin emas. Albatta, ayrim hollarda kichik hajmdagi oqimlar uchun ma'lumotlarga kirish ketma-ket bajarilishi ham mumkin.

Nihoyat, kiritish-chiqarish operatsiyalari «o'qish» va «yozish» tartiblariga bo'linishi mumkin. Klassik model bo'yicha yetmish foiz «o'qish» va o'ttiz foiz «yozish» operatsiyalari bajariladi, deb ta'kidlanadi. Amaliyotda bunday holat faqat virtual mashinalarning ilovalari uchun bo'lishi mumkin. Ko'p hollarda ilovalarga murojaat qilishi statistikasi bilan xotira tizimiga murojaat qilish statistikasi bilan bir xil degan xulosaga kelinadi. Aslida esa xotira tizimiga murojaat qilish statistikasi bo'yicha o'rtacha hisobda 30 % «o'qish» va 70 % «yozish» operatsiyalari bajariladi. 5.14-rasmda misol tariqasida ma'lum bir vaqt oralig'ida xotira diskidan «o'qish» operatsiyasi bajarilishi statistikasining diagrammasi keltirilgan.



5.14-rasm. Ma'lum bir vaqt oralig'ida xotira diskidan «o'qish» operatsiyasi bajarilishi statistikasining diagrammasi.

Bunday farq qayerdan paydo bo'ladi, degan savol tabiiy. Tafovut «kesh» xotirani har xil darajada har xil ishlatilishidan kelib chiqadi.

«Kesh» xotira ilovada, virtual mashina operatsion tizimida, gipervizorda va xotira diskida ishlatilishi mumkin. «O‘qish» operatsiyasining bir qismi ma’lum bir darajadagi «kesh» ga kelib tushib jismoniy diskka yetib bormaydi. «Yozish» operatsiyasi har doim jismoniy diskka yetib boradi. Ushbu holat xotira tizimlarini rejalashtirish davrida hisobga olinishi darkor.

3. Ruxsat etilgan maksimal yuklama davrida ma’lumot saqlash tizimida yuzaga keladigan kechikish vaqti «mehmon» operatsion tizimi xotira diskidan o‘ziga kerakli bo‘lgan ma’lumotni chaqirib olishi uchun ketadigan vaqt bilan xarakterlanadi.

«Mehmon» operatsion tizimini ilova bilan muloqoti asosan quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

Ilova - Operatsion tizim - Virtual mashina - Gipervizor - Ma’lumot saqlash tizimi - Gipervizor - Virtual mashina - Operatsion tizim - Ilova.

Ushbu ketma-ketlikda kechikish birinchi navbatda ma’lumot saqlash tizimidan so‘rovga javob olish va gipervizorni virtual mashina bilan ishlash bo‘g‘inlarida paydo bo‘ladi.

Ma’lumot saqlash tizimida ma’lumotni u saqlanayotgan yacheykadan o‘qish uchun bir nechta operatsiyalar ketma-ket bajarilishi talab etiladi va xotira diskining turiga bog‘liq bo‘ladi. Yacheykadan ma’lumotni o‘qish jarayonlarini amalga oshirish uchun ketadigan vaqt ayrim hollarda 9 ms tashkil etadi. Bu juda katta kechikishlarni paydo bo‘lishiga olib keladi.

Gipervizor-virtual mashina bo‘g‘inida virtual mashinaning qattiq disk kontrollerlari ham virtual holatda bo‘ladi. Virtual mashinaga o‘rnatilgan «mehmon» operatsion tizim o‘ziga tegishli xotira diski bilan ushbu kontroller orqali muloqotda bo‘ladi.

Xotira diskiga murojaat bo‘lgan paytda virtual mashina gipervizor tomonidan blokirovka qilinadi va ishlamaydi.

Gipervizor virtual kontroller komandalarini o‘ziga qaratadi va virtual mashinani ishlatib yuboradi. So‘ng gipervizorni o‘zi «mehmon» operatsion tizim tomonidan so‘ralgan faylga (ya’ni virtual mashina diskidagi faylga) chaqirib ma’lumotlari bilan murojaat qiladi va kerakli operatsiyalarni bajaradi.

Kerakli operatsiyalar bajarilib bo‘lganidan keyin gipervizor yana virtual mashinaning ishlashini to‘xtatadi, javob komandalarini shakl-

lantiradi va virtual mashinaga tegishli xotira diski nomidan «mehton» operatsion tizimning so'roviga javob qaytaradi.

Bunday operatsiyalar jismoniy serverning markaziy protsessori tomonidan qariyb 700 ta taktgacha operatsiyalar bajarilishiga olib keladi, oxir oqibatda operatsiyalar bajarilishi uchun nisbatan ko'p vaqt ketadi va virtual mashinaning ishlash quvvati 40 % gacha kamayishiga sabab bo'ladi.

Jismoniy server tarkibida «Bulutda hisoblash» tizimining asosi hisoblangan virtuallashtirish jarayonlarini amalga oshirishda keltirilgan holatlarni albatta hisobga olish kerak bo'ladi.

Demak, virtuallashtirish texnologiyasini joriy etilishida quyidagilarga ahamiyat berish ko'zlangan maqsadga olib keladi:

- virtuallashtirish jarayonlarida ishlatiladigan ma'lumot saqlash tizimining tarkibi tez, ishonchli va minimal kechikishlar bilan ishlaydigan vositalardan iborat bo'lishi kerak;

- virtuallashtirish muhitini loyihalashda apparat qismiga ajratilgan mablag'ning kamida 40 foizini ma'lumot saqlash tizimiga ajratish dardkor.

Virtuallashtirish texnologiyasi 5-10 foiz yuklangan 5 yoki 10 ta server kompyuterlari o'rniga, resursidan 70 foizgacha foydalaniladigan bitta server kompyuterini ishlatishga imkon yaratadi. Moliyaviy xarajatlar kamayadi - besh yoki o'nta server xarid qilish o'rniga bitta sifatli server xarid qilinadi va uning resursi 5 - 10 ta serverlarda bajariladigan masalalarni yechish maqsadida ishlatiladi.

Virtuallashtirish oqibatida bir-biri bilan qo'shila olmaydigan ilovalar bitta jismoniy kompyuter doirasida ishlay olishi mumkin bo'ladi.

5.4. Taqsimlangan tizim resurslarini «Bulutda hisoblash» texnologiyasi va servisga yo'naltirilgan arxitektura g'oyalari negizida yaratilgan muhit asosida taqdim etish asoslari

Oxirgi bir necha yil davomida taqsimlangan tizim resurslarini muntazam oshirib borilishi oqibatida protsessorda bajariladigan operatsiyalarning tezligi teragerslar va xotira hajmi petabaytlar bilan o'zlashgan bo'ldi.

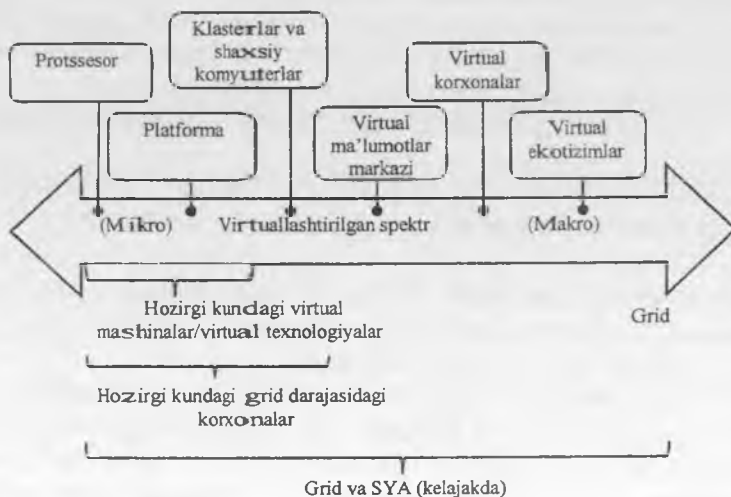
Bunday katta imkoniyatga ega infrastrukturadan samarali foydalanishda virtuallashtirish, Grid va SYA usullarini qo'llash katta amaliy ahamiyat kasb etadi.

Virtuallashtirish jarayonlarining spektri yetarli darajada keng – mikrovirtuallashtirishdan boshlab, to makrovirtuallashtirishgacha (5.15-rasm).

Mikrovirtuallashtirishda bitta jismoniy vosita (protssesor yoki server platformasidagi kompyuter) bir nechta mustaqil muhitga (virtual mashinalarga) bo'linadi. Har bir virtual mashinada o'zining operatsion tizimi (masalan, Microsoft Windows yoki Linux) va ilovalari ishga tushirilishi mumkin.

Makrovirtuallashtirish Grid texnologiyasidagi oraliq dasturiy ta'minotni joriy etish orqali amalga oshiriladi. Bunda taqsimlangan yoki parallel bajariladigan masalalarni ishga tushirish maqsadida tarmoq sharoitida dislokatsiyalangan bir nechta jismoniy protssessorlar, serverlar va portativ kompyuterlarni birlashtirish yo'li bilan yagona virtual muhit shakllantiriladi.

Virtuallashtirish vositalari va Grid mexanizmlarining birgalikdagi faoliyati oqibatida dinamik rejimdagi taqsimlangan infrastruktura shakllantiriladi.



5.15-rasm. Mikro va makro virtuallashtirish imkoniyatlari.

Grid mexanizmlari yordamida bir xil bo'lmagan hisoblash tizimlari, xotira vositalari va tarmoq resurslari bitta aniq jismoniy vositaga bog'lanib qolmaydi. Ularning ta'sir doirasi bir geografik region bilan cheklanmaydi, xuddi elektr energiyasi kabi bir joyda mujassamlashtirilgan resurslar butunlay boshqa geografik regionda ishlatilishi mumkin.

Servisga yo'naltirilgan arxitektura yechimlari makro virtuallashtirish yo'nalishida harakatlanib, dasturiy ta'minot infrastrukturasini yanada mukammallashtirish va integratsiyalashga keng imkoniyatlar yaratib beradi. Ular yanada yuqori darajadagi virtuallashtirishni ta'minlaydi – ma'lumotlar virtual markazini yaratishdan boshlab, to virtual tashkilot va virtual ekotizim tashkil etilishigacha. Oxir oqibatda virtuallashtirish jarayonlarini global masshtabda qo'llashga imkon yaratadi.

Ma'lumot qayta ishlash virtual markazining vazifasi korporativ Grid texnologiyalari yordamida dislokatsiyalangan resurslarni umumiy «ombor»ga birlashtirish negizida «biznes jarayonlar», xizmatlar va ilovalar uchun virtual servislarning konteynerini shakllantirish (5.16-rasm).

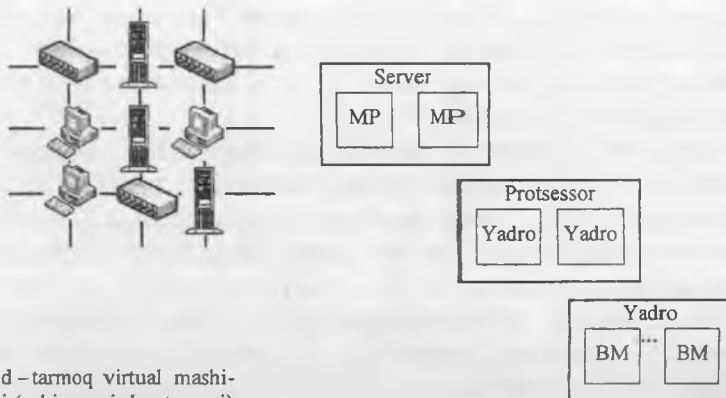
Ushbu markazni yaratish uchun qo'llaniladigan muhim va katta ahamiyatga ega texnologiyalar qatoriga virtuallashtirishda qo'llaniladigan apparat-dasturiy ta'minot vositalari, Grid tarmog'ini yaratishda qo'llaniladigan oraliq dasturiy ta'minotlari, katta quvvatga ega ko'p yadroli server kompyuterlari kabi vositalar kiradi.

5.16-rasmining chap tarifi baland qismidagi rasm korporativ Grid tarmog'i har xil turdagi serverlardan iborat «shkaf»lar, alohida server kompyuterlari, portativ kompyuterlar, klasterlar va boshqa vositalarning integratsiyasidan tashkil topganligini tasvirlaydi.

Grid tarmog'ining oraliq dasturiy ta'minotini virtual mashinalar bilan bog'lash oqibatida virtual mashinalarning Grid tarmog'i yaratiladi (5.16-rasm pastki qismi markazida). Har bir virtual mashina har xil turdagi resurslar bilan bog'lanishi mumkin.

Virtual ma'lumot qayta ishlash markazini yaratishda ishtirok etadigan SYA, Grid va virtuallashtirish texnologiyalari birlashishi oqibatida virtual tashkilot shakllantiriladi. Keyinchalik u katta masalaning yechimini hal qilishda servis sifatida ishlatiladi. So'ng bunday uslubda yaratilgan servislarning katalogi tuziladi va u katta

spektrdagi xizmatlarni bajarishga mo'ljallangan standart servislar bloki ko'rinishiga keltiriladi.



Grid – tarmoq virtual mashinasi (yoki servis konteyneri)

5.16-rasm. Ma'lumot virtual markazining tarkibi.

Virtual tashkilotning yaratilishi dinamik jarayonlarni boshqarishda katta samara beradi.

Grid, servisga yo'naltirilgan arxitektura hamda virtuallashtirish texnologiyalarini ochiq standartlar asosida yuqori darajadagi integrallashuvini tashkil etilishi oqibatida virtual ekotizim shakllanadi. Bunday tizim tashkilot faoliyat doirasini belgilangan chegaradan chiqib, global miqyosda ish yuritishga imkon yaratadi.

Grid, servisga yo'naltirilgan arxitektura hamda virtuallashtirish texnologiyalarini integrallashuvida «interoperabellik» xususiyatini bajarilishi muhim ahamiyat kasb etadi.

Interoperabellik bu ikki yoki bir nechta tizimlarni o'zaro ma'lumot almashish va olingan ma'lumotdan foydalanish xususiyati mavjudligi tushuniladi.

Interoperabellikka ochiq tizim texnologiyalari va kelishilgan andozalar to'plamini qo'llash hisobiga erishiladi.

Interoperabellik muammosi geterogen muhitda faoliyat yuritayotgan har qanday yo'nalishdagi axborot tizimida mavjud bo'ladi va hal qilinadi.

Interoperabellik Grid doirasida ikki va undan ziyod Grid tizimlari yoki Grid markazlarida o'zaro axborot almashish va olingan ma'lumotdan o'z maqsadlarida foydalanish xususiyati mavjudligi tushuniladi

Interoperabellik «Bulutda hisoblash» doirasida ikki va undan ziyod «bulut» va ularning komponentalari orasida o'zaro axborot almashish va olingan ma'lumotdan o'z maqsadlarida foydalanish xususiyati mavjudligi tushuniladi.

Grid va «Bulutda hisoblash» tizimlarida interoperabellik xususiyatini ta'minlashdan maqsad tarkibida tizimlarning alohida komponentalari bilan munosabatlarni o'rnatadigan, bir-biri bilan o'zaro tushunadigan ma'lumotlar orqali almashishni ta'minlaydigan, unikatsiyalangan formatda ma'lumotlarni uzatish va saqlash imkonini yaratadigan hamda virtual mashinalarning «obraz»larini bir joydan ikkinchisiga o'tkazish imkoniga ega yagona Grid va «bulut» muhitini shakllantirish hisoblanadi.

Servisga yo'naltirilgan arxitektura va «Bulutda hisoblash» tizimlarida qo'llaniladigan «servis», «web-servis» tushunchalari har xil mazmundagi vazifalarni bajaradi.

SYA tizimlarida «web-servis» lar (ya'ni servisni ta'minlaydigan dasturlar) dasturiy interfeyslar orqali (masalan, SOAP protokolini ta'minlaydigan dasturlar) boshqa «web-servis»lar yoki ilovalarga (ya'ni mijoz dasturlariga), ular tomonidan so'ralgan xizmatlarni taqdim etadilar.

«Bulutda hisoblash» tizimida IaaS, PaaS, SaaS sathlaridagi resurslar iste'molchilarga servis sifatida foydalanuvchi interfeyslari orqali taqdim etiladi.

«Bulut» tarkibidagi ilovalarni servis sifatida taqdim etish masalalari SYA yo'nalishi diqqatga sazovordir.

«Bulut» tarkibidagi ilovalar SaaS (Software-as-a-Service), ya'ni «dasturiy ta'minot servis sifatida» sathi tarkibida bo'ladi.

Yuqori bandlarda ta'kidlanganidek, SaaS sathi markaziy kompyuter (mazkur «bulut» dan uzoqlashgan kompyuter ham bo'lishi mumkin) ilovalariga mahalliy kompyuterdan to'g'ridan-to'g'ri chiqishni ta'minlaydi. Ilova xizmatni taqdim etuvchi tashkilotning serverida foydalanuvchi masalasini bajaradi va unga natijani taqdim etadi.

Foydalanuvchi ilovani xarid qilib olmaydi, u faqat ilovani Internet orqali vaqtinchalik ishlatgani uchun haq to'laydi.

«Bulutda hisoblash» texnologiyasining «dasturiy ta'minot servis sifatida» sathi (SaaS) keyingi avlod tarmoqlarida tashqi ilovalarga kirishni ta'minlash uchun qo'llaniladigan amaliy dasturlash interfeyslarining (API-Application Programming Interface) imkoniyatlarini takomillashtirdi.

«Bulut» ilovalarini servis sifatida taqdim etish yo'nalishining yaratilishi servisga yo'naltirilgan arxitektura imkoniyatlarini yanada keng miqyosda qo'llanilishiga olib keldi. Bunda «Bulut» doirasidagi ilovalarni SYA arxitekturasida asosida boshqariladigan murakkab jarayonlarni tashkil etishda qo'llash imkoni yaratiladi, ya'ni murakkab jarayonlar boshqaruvini Internet infrastrukturasi asosida amalga oshirish imkoni yaratiladi.

Hozirda murakkab «biznes» jarayonlarning boshqarish tizimlari (masalan, ma'lum bir mahsulot ishlab chiqarish jarayonlarining) SYA uslublari asosida yaratilayapti. Ularda Web-servislar sifatida ochiq API interfeyslariga ega bir nechta SaaS ilovalari qo'llanilayapti.

«Bulutda hisoblash» texnologiyasining «dasturiy ta'minot servis sifatida» sathi (SaaS) ilovalarining ayrimlari faqat foydalanuvchi interfeyslari orqali ishlashi belgilab qo'yilgan, chunki ularda tashqi ilovalarga kirishni ta'minlash uchun qo'llaniladigan amaliy dasturlash interfeyslari (API – Application Programming Interface) mavjud emas (bunday ilovalarni yaratilishi davrida Web-servis sifatida qo'llanilishini ta'minlaydigan dasturiy komponentalar ko'zda tutilmagan). Shuning uchun bunday ilovalar SYA arxitekturasiga integrallasha olmaydi, chunki ularning tarkibida amaliy dasturlash interfeyslari (API- Application Programming Interface) mavjud emas.

Lekin bugungi kunda tarkibida amaliy dasturlash interfeyslari (API) mavjud Web-servislariga o'xshash bir muncha maxsus SaaS ilovalari ishlab chiqilgan va ular ma'lum bir jarayonlarda yechiladigan masalalarni bajarish uchun mo'ljallangan.

Shunday qilib, dolzarb muammo – har xil operatorlar tomonidan ishlab chiqilgan va bir-birlari bilan mazmunan «sust bog'langan», lekin bir-birlariga ochiq interfeyslar orqali kira oladigan SaaS ilovalarini tarmoq sharoitida SYA uslublari negizida integratsiyasini amalga oshirish va oxir oqibatda servisa yo'naltirilgan taqsimlangan

SaaS ilovalarini yaratish va uning asosida murakkab jarayonning boshqaruvini tashkil etish.

Kompaniya biznes-rejasini amalga oshirish maqsadida o'zining mahalliy tarmog'idagi mavjud servis-illovalarini tarmoqdagi «Bulut» doirasida shakllangan SaaS ilovalari bilan integrallashuvini amalga oshirib, «gibrid servislarni» yaratishi mumkin. Buning uchun Web-servislarning UDDI standarti asosidagi reyestri hamda ular bilan bog'lanish vositalari bo'lishi kerak.

«Bulutda hisoblash» texnologiyasining «Platforma servis sifatida» (Platform as a service, PaaS) sathi vositalari SaaS ilovalarini SYA arxitekturasi bilan integrallashuvini ta'minlashda istiqbolli vositalardan biri hisoblanadi, ya'ni PaaS sathi negizidagi SaaS integratsiyasining platformasi.

PaaS sathida Web-servislarning o'zaro munosabatlarini tashkil etish maqsadida maxsus oraliq muhit dasturiy ta'minoti ishlatiladi. Komponentalar orasida axborot almashuvi SOAP yoki REST protokollari asosida amalga oshiriladi.

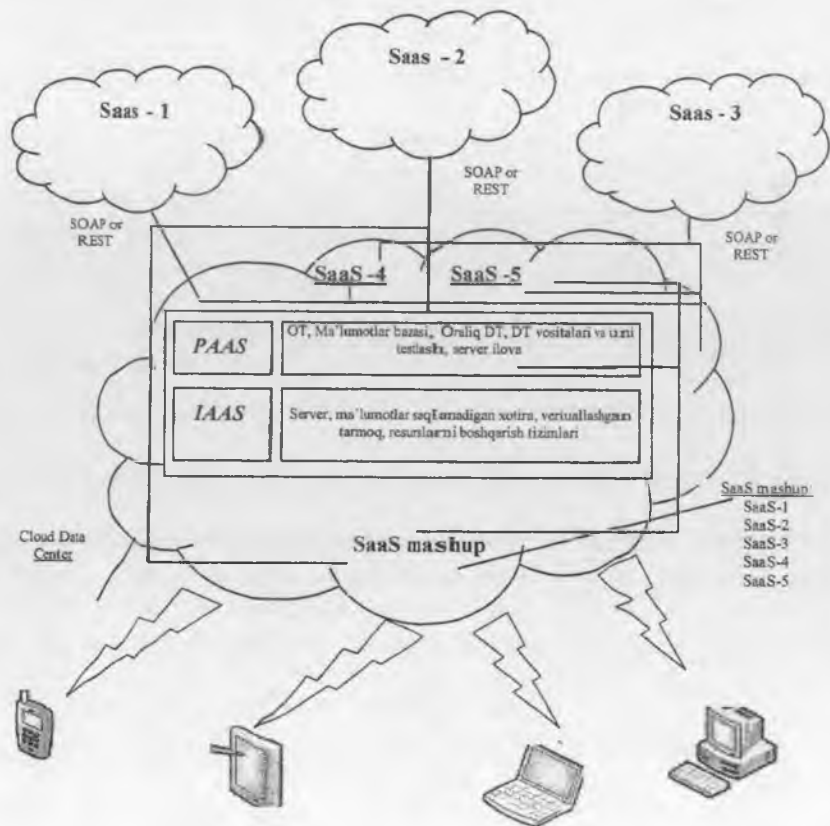
Shunday qilib, SaaS ilovalari faoliyat yuritadigan muhitni shakllantirib beradigan PaaS platformasi Web-servislarning integratsiyasini amalga oshiradigan vositalar bilan ta'minlashi, ilovalar serverini yoki integrallashgan ilovalarni joylashtirish uchun Web serverni taqdim etishi va SaaS resurslaridan guruhviy foydalanish imkonini yaratish maqsadida SYA arxitekturasi asosidagi boshqaruv tizimini tashkil etishi mumkin.

5.17 - rasmda servisga yo'naltirilgan arxitektura negizidagi integratsiyalangan Web-servislar keltirilgan, bunday tizimni yaratishda axborot manbai sifatida tashqi Web-servislar (SaaS-1, SaaS-2, SaaS-3) hamda shaxsiy servislardan (SaaS-4, SaaS-5) foydalanilgan.

SaaS-1...SaaS-5 Web-servislari «SaaS Mashup» nomli integratsiyalangan Web-servis bilan maxsus oraliq dasturiy ta'minot (Middleware.SaaS Mashup) yordamida o'zaro munosabatda bo'ladi yoki dislokatsiyalangan va bir-biri bilan bog'langan ilovalar PaaS platformasidagi ilovalar serveriga joylashtiriladi. Bunday usul bilan shakllantirilgan servisga kirish (ya'ni uning imkoniyatidan foydalanish) «userinterface» nomli foydalanuvchi interfeysi orqali amalga oshiriladi.

Shunday qilib, servisga yo'naltirilgan taqsimlangan sharoitdagi «SaaS mashup» nomli ilova SaaS-1...SaaS-5 Web-servislari bilan integratsiyalanishi oqibatida mantiqiy yakunlangan, bir-biri bilan bog'langan bitta ilova shakliga keltiriladi.

Keltirilgan sxema asosida murakkab jarayonlar boshqaruvini amalga oshiradigan taqsimlangan tizimlarni shakllantirish mumkin. Quyida misol tariqasida ushbu tizim asosida «Elektron hukumat» tizimining faoliyati tashkil etilganligi to'g'risidagi ma'lumot keliriladi.



5.17-rasm. Servisga yo'naltirilgan arxitektura negizida integratsiyalangan SaaS servislarning sxemasi.

Ma'lumki, «Elektron hukumat» tizimi regional va mahalliy hokimiyat organlariga o'z xizmatlarini taqdim etadi, ya'ni ularni uyg'un munosabatlarini, boshqa so'z bilan, birga ish yuritishlarini, hukumat organlarini aholi va tashkilotlar bilan munosabatda bo'lishlarini ta'minlaydi.

Qayd etilgan jarayonlar asosan to'rtta Web ilovalar asosida amalga oshiriladi. Ushbu dasturlar to'plami muammolarning to'liq yechimini ta'minlaydi, ya'ni davlat tuzilmalarining funksional vazifalarini bajarilishini, fuqarolar tomonidan tushgan murojaatlarning qayta ishlanishini, tadbirkorlik bilan shug'ullanadigan tashkilotlar bilan olib boriladigan muloqotlarni, ma'lumotlar yig'ish va saylovlar o'tkazish va boshqa muammolarni o'z vaqtida, to'liq va sifatli bajarilishini ta'minlaydi.

Ma'lum bir ilova yordamida fuqarolarning murojaatlari ro'yxatdan o'tkaziladi va ko'rsatilgan davlat organi bo'limiga bajarilishi uchun taqdim etiladi. Boshqa bir ilova yordamida fuqarolar yo'l-harakat hodisalari to'g'risida interaktiv kartaga asoslanib, ma'lumotlar berishlari mumkin. Ma'lum bir ilova asosida shifokorlar yoki maxsus xodimlar yangi tug'ilgan chaqaloqni yoki vafot etganlik to'g'risidagi holatni ro'yxatdan o'tkazishi mumkin va h.k.

«Elektron hukumat» tizimining ilovalari ma'lumot markazida joylashtiriladi, ularga kirish (ya'ni ular imkoniyatlaridan foydalanish) Internet tarmog'i orqali amalga oshiriladi. Bunday tizim ostida ilovalarga kirish odatda «bulutli» kirish, deb yuritiladi. «Bulutli» Internet xizmatlariga kirishni ta'minlash (ya'ni Internet orqali maxsus xizmatlarni bajarish uchun integratsiyalangan Web ilovalar imkoniyatlaridan foydalanish) yoki boshqacha aytganda, «Bulutli» platformadagi Internet xizmatlariga kirishni ta'minlash maxsus «WindowsAzure» nomli operatsion tizim yordamida bajariladi. Ushbu operatsion tizim Web ilovalarni yaratish, ularni qayta ishlash, joylashtirish va saqlash uchun kerakli bo'lgan muhitni yaratib beradi.

«WindowsAzure» muhiti «Elektron hukumat» tizimining yuqorida qayd etilgan to'rtta asosiy dasturiy komponentalari to'plamiga qo'shimcha qilib, individual foydalanuvchilarning talablarini qo'llash maqsadida dasturiy komponentalar yaratishga imkon yaratib beradi. Buning oqibatida har bir mijoz ilovasi avtomatik tarzda boshqalaridan «izolatsiyalanadi», ya'ni har bir mijoz ilovasining xavfsizligi ta'minlanadi.

Shunday qilib, «Bulutda hisoblash» texnologiyasi Internet tarmog'ı sharoitida foydalanilmayotgan resurslarni unumli, ya'ni yuqori tezlikda, kam xarajat qilgan holda va keng doirada ishlatilishini ta'minlaydi – mijozlarni hisoblash, xotira va boshqa resurslardan 10-15 foiz foydalanishlari o'rniga 70-75 foiz foydalanishlarini ta'minlaydi.

Nazorat savollari

1. «Bulutda hisoblash» texnologiyasining ta'rifi va imkoniyatlari.
2. «Bulut xizmatlari» ni taqdim etishda qanday talablar qo'yiladi?
3. «Bulutda hisoblash» modelini tushuntirib bering.
4. «Bulutda hisoblash» texnologiyasining umumiy konsepsiyasi qanday toifalarga bo'linadi?
5. «Resurslarni bulutda joylashtirish» bo'yicha qanday modellar mavjud va ularga ta'rif bering.
6. «Bulutda hisoblash» texnologiyasidan foydalanish natijasida foydalanuvchi qanday imkoniyatlarga ega bo'ladi.
7. «Bulutda hisoblash» tizimining etalon arxitekturasi qanday komponentalardan iborat?
8. Grid va «Bulutda hisoblash» texnologiyalarining o'xshashlik taraflari va farqlari nimalardan iborat?
9. Grid va «Bulutda hisoblash» negizidagi TT larda qanday turdagi foydalanuvchi interfeyslari qo'llaniladi?
10. «Bulutda hisoblash» tizimida virtuallashtirish texnologiyasi qanday vazifalarni bajaradi?
11. Virtual mashina yaratish ketma-ketligini yoritng.
12. Virtual mashinalar jismoniy vositalarga qaraganda qanday afzalliklarni beradi?
13. Virtuallashtirishning qanday turlari mavjud va ularga ta'rif bering.
14. Virtuallashtirish texnologiyasini joriy etilishda nimalarga ahamiyat berish kerak?
15. Mikro va makro virtuallashtirish imkoniyatlari nimalardan iborat?
16. Interoperabellik nima?

XULOSA

Servisga yo'naltirilgan arxitektura (SYA) fani nisbatan yangi va «yosh» tadqiqot maydoni hisoblanganligi sababli, u to'g'risidagi ma'lumotlar ilmiy ishlanmalar va tadqiqot natijalari asosan ilmiy jurnallarda va elektron nashrlarda mujassamlangan.

O'quv qo'llanmani yaratishdan ko'zlangan maqsad, servisga yo'naltirilgan arxitektura faniga har xil yondashuvlarni bir-biri bilan bog'lab, ya'ni integratsiyasini amalga oshirib, ushbu fanning maqsad va vazifalarini, unda qo'llaniladigan usul va modellarni qo'llanma doirasida sistemalashtirilgan holda yoritishdan iborat.

Mazkur o'quv qo'llanma, SYA fani yo'nalishida davlat tilida yaratilgan dastlabki qo'llanma hisoblanadi.

Uning tarkibiga ushbu fan bo'yicha muallif tomonidan 2013-2015 o'quv yillarida TATU magistrilariga olib borilgan mashg'ulotlar uchun tayyorlangan ma'ruza matnlari hamda uning rahbarligida amalga oshirilgan ilmiy izlanishlarning natijalari kiritilgan. Jumladan, infokommunikatsiya tarmog'i resurslarini keng foydalanuvchilarga SYA asosida taqdim etish usuli, Grid va «Bulutda hisoblash» texnologiyalari asosidagi taqsimlangan tizim resurslarini SYA muhiti negizida shakllantirish va taqdim etish bo'yicha ishlab chiqilgan takliflar qo'llanma tarkibida o'z aksini topgan.

Ushbu ma'lumotlar talabaga fanni chuqur o'rganishiga yordam beradi, degan umiddamiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Технология открытых систем. – Под общей редакцией А.Я.Олейникова. Москва: Янус-К, 2004.

2. Журавлев Е.Е., Иванов С.В., Каменшиков А.А., Олейников А.Я., Разинкин Е.И., Рубан К.А. Интероперабельность в облачных вычислениях // [Электронный ресурс] Журнал радиоэлектроники (Электронный журнал), – 2013. – № 9. URL: <http://jre.cplire.ru/jre/sep13/4/text.pdf> (проверено 21.05.2014).

3. Журавлев Е.Е., Корниенко В.Н. Тенденции в стандартизации интероперабельности в ГРИД и облачных технологиях // Сборник трудов ИИИ Международной конференции «ИТ-Стандарт 2012». – Москва: МИРЕА, 16-17 октября 2012, 123-130 с.

4. Zhuravlev E.E., Olejnikov A.Y. The study of the interoperability problems in the grid-based technologies and cloud computing. // Distributed Computing and Grid-technologies in Science and Education: Book of Abstr. of the 5th Intern. Conf. Dubna. July 16-21 2012. P. 173.

5. Grid and cloud computing [Elektronniy resurs] etsi.org: [sayt]. URL: <http://www.etsi.org/technologies-clusters/technologies/grid-and-cloud-computing> (дата обращения: 13.10.2014).

6. Australian Government Technical Interoperability Framework [Elektronniy resurs] finance.gov.au: [sayt]. URL: http://www.finance.gov.au/files/2012/04/AGTIF_V2_-_FINAL.pdf (дата обращения: 13.10.2014).

7. Technical Standards Relevant to Cloud Computing [Elektronniy resurs] infocloud.gov.hk: [sayt]. URL: <http://www.infocloud.gov.hk/home/15> (дата обращения: 13.10.2014)

8. Open Grid Forum [Elektronniy resurs] ogf.org: [sayt]. URL: <https://www.ogf.org/ogf/doku.php> (дата обращения: 13.10.2014)

9. Журавлев Е.Е., Корниенко В.Н., Олейников А.Я. Вопросы стандартизации и обеспечения интероперабельности в ГРИД-системах.

10. Журавлев Е.Е., Корниенко В.Н., Олейников А.Я. Исследование особенностей проблемы интероперабельности в ГРИД-технологии и технологии облачных вычислений. // Распределение вычисления и ГРИД-технологии в науке и

образовании: Труды 5-й международной конференции (Дубна, 16-21 июля, 2012 г.).- Дубна: ОИЯИ, 2012, 312-320 с.

11. Иванов С.В. Вопросы интероперабельности в облачных вычислениях // Распределение вычисления и ГРИД-технологии в науке и образовании: Труды 5-й международной конференции (Дубна, 16-21 июля, 2012г). Дубна: ОИЯИ, 2012, 321-325 с.

12. ГОСТ Р 1.2-2004 «Национальный стандарт Российской Федерации. Стандартизация в Российской Федерации. Национальные стандарты Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены»// ГОСТ Эксперт - база ГОСТов РФ, 2014, URL: <http://gostexpert.ru/gost/gost-1.2-2004> (дата обращения: 20.09.2014).

13. Ian F., Yong Z., Ioan R., Shiyong L. Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared [Elektronniy resurs] // Microsoft Academic Search <http://academic.research.microsoft.com/>: [sayt]. [2008]. URL: <http://academic.research.microsoft.com/Publication/50721241> (дата обращения: 27.06.2013).

14. Журавлев Е.Е., Корниенко В.Н., Олейников А.Я., Широбокова Т.Д. Модель открытой ГРИД-системы [Электронный ресурс] // Журнал радиоэлектроники (электронный

журнал) – 2012. - №12. URL: <http://jre.cplire.ru/koi/decl2/3/text.html> (проверено 21.05.2014).

15. Журавлев Е.Е., Иванов С.В., Олейников А.Я. Модел интероперабельности облачных вычислений [Электронный ресурс] // Журнал радиоэлектроники (Электронный журнал), – 2013. – № 12. URL: <http://jre.cplire.ru/jre/decl3/12/text.pdf> (проверено 21.05.2014).

16. ГОСТ Р 55062-2012 Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения [Электронный ресурс] // центр открытых систем ИРЕ РАН. Создание и внедрение профилей на основе технологии открытых систем: [сайт]. [2012]. URL: http://opensys.info/files/data_20130514161145.pdf (дата обращения: 19.06.2013).

17. Анализ математических моделей – Базель ИИ / Ф.Т.Алескерев, И.К.Андреевская, Г.И.Пеникас, В.М.Солодков. – М.: Физматлит, 2010. (ISBN978-5-9221-1142-3), 286 с.;

18. Azevedo L.G. A Method for Service Identification from Business Process Models in a SOA Approach. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009.

19. Бабошин А.А., Кашевник А.М. Подход к организации взаимодействия веб-сервисов на основе модели потока работ // Труды СПИИРАН.—2007.— № 5.— С. 247–254.

20. Байбородин Н. Веб-сервисы: проектирование и реализация [Электронный ресурс] // ИТ спец.- №10. – 2008.

21. Bell M. Service-oriented modeling. Service analysis, design, and architecture // Wiley & Sons Inc., 2008. - 387p.

22. Биберштейн Н., Боуз С., Джонс К., Фиммант М., Ша Р. Компас в мире сервис-ориентированной архитектуры (COA): ценность для бизнеса, планирование и план развития предприятия / пер. с англ. – М.: КУДИС-ПРЕСС, 2007, 256 с.

23. Brown A.W., Delbaere M., Johnston S.K. A Practical Perspective on the Design and Implementation of Service-Oriented Solutions // MoDELS 2007.- Springer-Verlag Berlin Heidelberg. – pp. 390-404.

24. Демидов Руслан. COA оптимизирует транспортную отрасль— 2007. — URL: <http://www.cnews.ru/reviews/free/transport2007/articles/soa.shtml>.

25. Душкин Д.Н. Методы и алгоритмы выбора композиции веб-сервисов в системах с сервисно-ориентированной архитекту-

рой/ Диссертация/ Специальность 05.13.15 «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»/ Москва – 2013/115 стр

26. Душкин Д.Н., Душкин Н.Д. Применение сетевых технологий в системах мониторинга природных катастроф // Десятая Всероссийская научно-техническая конференция «Приоритетные направления развития науки и технологий». — Тула, 2011.— С. 187–189. — URL: <http://www.semikonf.ru/archive/?detailID=190>

27. Elisa Bertino · Lorenzo D. Martino · Federica Paci · Anna C. Squicciarini. Security for Web Services and Service-Oriented Architectures. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010.

28. Erl T. Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design. - Prentice Hall PTR, 2005. - pp. 792.

29. Erradi A. Service Design Process for Reusable Services: Financial Services Case Study - Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007

30. Executive's guide to service-oriented architecture / Eric A. Marks, Michael Bell. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2006.

31. Ф.Т.Алескеров, И.К.Андриевская, Г.И.Пеникас, В.М.Солдков. Анализ математических моделей – М.: Физматлит, 2013 (ISBN 978-5-9221-1463-9), 296 с.

32.Finkelstein C. The Enterprise: Service-Oriented Architecture (SOA) [Elektronniy resurs] // Information Management Magazine. – 2005. - Rejim dostupa: <http://www.information-management.com/issues/20050101/1016488-1.html>

33.Haas H., Brown A. Web Services Glossary. W3C Working Group Note 11 [Elektronniy resurs] // W3C. 2004. – Rejim dostupa: <http://www.w3.org/TR/ws-gloss/>

34.James McGovern, Oliver Sims, Ashish Jain, Mark Little Enterprise Service Oriented Architectures Concepts, Challenges, Recommendations. 2006 .

35.Khalid M., Manzoor M.I., Shakeel A., Bashir A. Integration Efforts Estimation in Service Oriented Architecture (SOA) Applications // Information and Knowledge Management. – 2011. – Vol.1. - № 2. - pp. 23 – 27.

36.Kreger Heather. Navigating the SOA Open Standards Landscape Around Architecture // The Open Group.— 2009.— P. 27.

37. Ламб Берт. Расширяемость сервисов на основе сервисно-компонентной архитектуры // IBM Developer Works.— 2008.— URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ws-soa-scafutureproof/index.html>.

38. Лисеский Ю.М. Метод комплексной экспертной оценки для проектирования сложных технических систем // Математические машины и системы. 2006, № 2, 141–146 с.

39. Liu J., Qiao J., Lin Sh. Risk Prediction and Measurement for Software Based on Service-Oriented Architecture. - Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.

40. Liu L., Russell D., Xu J., Webster D., Luo Z., Venters C., Davies J. K. Modelling and Simulation of Network Enabled Capability on Service-Oriented Architecture // Simulation Modelling Practice and Theory. — 2009.— Vol.17. — № 8. — pp.1430-1442.

41. MacKenzie C.M., Laskey K., McCabe F., Brown P.F., Metz R., Hamilton B.A. Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0 [Elektronniy resurs] // Committee Specification 1. Oasis. — 2006. - Rejim dostupa: <http://www.oasis-open.org/committees/download.php/19679/soa-rm-cs.pdf>

42.Маквитти Л. Архитектура SOA, как она есть. Сети и системы связи реализации [Электронный ресурс] // Журнал о компьютерных сетях и телекоммуникационных технологиях, 2006. - Режим доступа: http://www.ccc.ru/magazine/depot/06_02/read.html?0104.html

43.Mike Rosen, Boris Lublinsky, Kevin T. Smith Marc J. Balcer Applied SOA: Service-Oriented Architecture and Design Strategies. 2008 by Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana.

44. Мохаммед И. Мабрук. Краткие основы SOA // IBM Developer Works.— 2010.— URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/edu/ws-soa-ibmcertified/index.html>.

45. Мохаммед И. Мабрук. Краткие основы SOA // IBM Developer Works.— 2010.— URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/edu/ws-soa-ibmcertified/index.html>.

46. Park S., Choi J., Yoo H. Integrated Model of Service-Oriented Architecture and Web-Oriented Architecture for Financial Software // Journal of Information Science and Engineering. – 2012. - № 28. - pp. 925 – 939.

47. Порте Б. Обзор терминологии SOA: Часть 1. Сервис, архитектура, управление и бизнес-термины [Электронный

ресурс]. - 2008. - Режим доступа: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ws-soa-term1/index.html>

48. Pyrlina I. Choice of Efficient Information System with Service-Oriented Architecture using Multiple Criteria Threshold Algorithms (With Practical Example) [Elektronniy resurs] // Trudi mejdunarodnoy konferensii po Informatike i IT, 2012, Venesiya, Italiya. – p.151-159. ISSN: 2162-6359. Rejim dostupa: <http://www.waset.org/journals/ijems/v6/v6-29.pdf>

49. Pyrlina I. Operational risks Classification for Information Systems with Service-Oriented Architecture (Including Loss Calculation Example) [Elektronniy resurs] // Trudi mejdunarodnoy konferensii po IT, 2012, Venesiya, Italiya. – p.337-343. ISSN: 2162-6359. Rejim dostupa: <http://www.waset.org/journals/ijems/v6/v6-7.pdf>.

50. Пирлина И.В. Классификация операционных рисков при сервисно-ориентированном подходе к созданию информационной системы // Бизнес-Информатика, 2011, №4(18), 54-62 с.

51. Пирлина И.В. Риски и выбор оптимальных проектов: Сервис-ориентированная архитектура информационных систем /Диссертация/ Специальность: 05.13.18 – математическое моде-

лирование, численные методы и комплексы программ /Москва – 2014, 192 с.

52. Пирлина И. В. Выбор эффективного проекта реализации сервисно-ориентированной архитектуры информационной системы // Проблемы управления, 2012, № 4, 59-69 с.

53. Распределение вычисления и ГРИД-технологии в науке и образовании: Труды 4-й междунар. конф. (Дубна, 28 июня – 3 июля, 2010 г.). Дубна, 2010, 364–372 с.

54. Reference Model for Service Oriented Architecture.— The Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS), 2006.— URL: <http://www.oasis-open.org/committees/download.php/19679/soa-rm-cs.pdf>.

55. Ричард Вирт. Конвергенция средств виртуализации, ГРИД и SOA

56. Service oriented architecture field guide for executives/Kyle Gabhart, Bibhas Bhattacharya. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2008.

57. Service-oriented architecture : SOA strategy, methodology, and technology / James Lawler and H. Howell-Barber. Taylor & Francis Group, LLC 2008.

58. Смирнов А.В., Левашова Т.В., Шилов Н.Г. Конфигурирование сервис-ориентированных сетей ресурсов для интеллектуальной поддержки дистанционного образования // Открытое образование, 2010, № 2, 111–117 с. URL: http://www.e-joe.ru/i-joe/i-joe_02/index.html.

59. SOA in Practice by Nicloai M. Josuttis. O'Reilly Media, Inc. 2007.

60. The Open Group Service Integration Maturity Model (OSIMM) Version 2.— 2nd edition.— The Open Group, 2011.— P. 81.— ISBN: 1-931624-99-2.

61. Web Services Architecture – W3C Working Group Note 11.— The World Wide Web Consortium (W3C), 2004.— URL: <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>.

62. Werth D. Managing SOA through Business Services – A Business-Oriented Approach to Service-Oriented Architectures. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.

63. Wiehler G. Web Services and Service Oriented Architecture. The Impact on Business Applications // Siemens Business Services. – 2004.

64. Wirsing Martin, Hölzl Matthias, Koch Nora, Mayer Philip. SENSORIA — Software Engineering for Service-Oriented Overlay Computers.— 2011.

65. Хизер Крегер Винс Брансен. Стандарты сервис-ориентированной архитектуры // IBM Developer Works.— 2013.— URL: http://www.ibm.com/developer_works/ru/library/ws-soa-standards/.

66. Загеса А. В. Нечеткая модель стоимости в рамках сервисно-ориентированного подхода к архитектуре информационных систем // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. Изд. МГУЕ-СИ.— 2011.— № 1.— С. 162–164.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
I bob. Tarmoq texnologiyalari va taqsimlangan tizimlarning rivojlanish tendensiyalari	
1.1. Axborot texnologiyalari va tizimlari.....	7
1.2. Tarmoq texnologiyalari va ularda ma'lumot uzatilishini tashkil etish asoslari.....	16
1.3. Internet tarmog'i va imkoniyatlari.....	31
1.4. Taqsimlangan tizimlar va ularning rivojlanish istiqbollari.....	41
1.4.1. Taqsimlangan tizimlarning arxitekturasi	41
1.4.2. Taqsimlangan tizimlarning apparat va dasturiy ta'minotlarining konseptual yechimlari	45
1.4.3. Mijoz-server texnologiyasi.....	50
1.4.4. Taqsimlangan tizim komponentalarining o'zaro munosabatlarini tashkil etish asoslari.....	56
1.5. Taqsimlangan tizimlarni shakllantirish asoslari.....	62
1.5.1. Taqsimlangan tizim sharoitida axborotlarni qayta ishlash jarayonlari.....	62
1.5.2. Obyektga yo'naltirilgan texnologiyalar negizidagi taqsimlangan tizimlar.....	76
1.5.3. Web-texnologiyalar asosidagi taqsimlangan tizimlar....	80

II bob. Servislarga yoʻnaltirilgan arxitektura

- | | |
|---|-----|
| 2.1. Servisga yoʻnaltirilgan arxitektura yoʻnalishining afzalliklari..... | 88 |
| 2.2. Servisga yoʻnaltirilgan arxitekturaning konseptual modeli..... | 93 |
| 2.3. SYA ilovalarining vertikal arxitekturasi..... | 99 |
| 2.4. SYA servis va ilovalarining integratsiyasi..... | 103 |
| 2.5. Servisga yoʻnaltirilgan arxitekturada qoʻllaniladigan standartlar..... | 109 |
| 2.6. Servisga yoʻnaltirilgan arxitekturani yaratish asoslari.. | 118 |

III bob. Axborot-kommunikatsiya tarmogʻining tarqoq holdagi resurslarini servisga yoʻnaltirilgan arxitektura uslublari negizida taqdim etish asoslari

- | | |
|--|-----|
| 3.1. Zamonaviy infokommunikatsiya tarmogʻining resurslari va ularni taqdim etish usullari..... | 128 |
| 3.2. Infokommunikatsiya tarmogʻining resurslarini servisga yoʻnaltirilgan arxitektura konsepsiyasi asosida taqdim etish va uning samaradorligini aniqlash..... | 136 |

IV bob. Grid texnologiyalari va ularning resurslarini servisga yoʻnaltirilgan arxitektura asosida taqdim etish

- | | |
|---|-----|
| 4.1. Grid texnologiyalari va ularning imkoniyatlari..... | 155 |
| 4.2. Grid tizimlari asosidagi taqsimlangan hisoblash infrastrukturani tashkil etish asoslari..... | 163 |

4.3. Grid tizimlari asosidagi taqsimlangan tizim resurslarini servisga yo'naltirilgan arxitektura asosida taqdim etish.....	182
---	-----

V bob. Akt tarkibida «Bulutda hisoblash

(Cloud computing)» tizimini shakllantirish asoslari

5.1. «Bulutda hisoblash» tushunchasi va ta'rifi.....	189
5.2. Grid va «Bulutda hisoblash» texnologiyalarining qiyosiy tahlili.....	198
5.3. «Bulutda hisoblash» tizimida virtuallashtirish texnologiyasi.....	201
5.4. Taqsimlangan tizim resurslarini «Bulutda hisoblash» texnologiya va servisga yo'naltirilgan arxitektura g'oyalari negizida yaratilgan muhit asosida taqdim etish asoslari.....	212
Xulosa.....	222
Foydalanilgan adabiyotlar	223

Оглавление

Введение	3
Глава I. Тенденция развития сетевых технологий и распределенных систем	
1.1. Информационные технологии и системы.....	7
1.2. Принципы организации информационного обмена в сетевых технологиях.....	16
1.3. Интернет и его возможности.....	31
1.4. Распределенные системы и тенденция их развития	
1.4.1. Архитектура распределенных систем.....	41
1.4.2. Концептуальные решения аппаратно-программного обеспечения распределенных систем.....	41
1.4.3. Технология клиент-сервер.....	45
1.4.4. Основы организации взаимодействия между компонентами распределенных систем.....	50
1.5. Основы создания распределенных систем.....	62
1.5.1. Процессы обработки данных в условиях распределенных систем.....	62
1.5.2. Распределенные системы на основе объектно-ориентированных технологий.....	76
1.5.3. Распределенные системы на основе Web технологий.....	80

Глава II. Сервисно-ориентированная архитектура

2.1. Преимущества направления сервисно-ориентированной архитектуры.....	88
2.2. Концептуальная модель сервисно-ориентированной архитектуры.....	93
2.3. Вертикальная архитектура приложений SOA.....	99
2.4. Интеграция сервисов и приложений SOA.....	103
2.5. Стандарты, применяемые в сервисно-ориентированной архитектуры.....	109
2.6. Основы создания сервисно-ориентированной архитектуры	118

Глава III. Основы предоставления распределенных ресурсов инфокоммуникационной сети на базе методов сервисно-ориентированной архитектуры

3.1. Ресурсы современной инфокоммуникационной сети и методы их предоставления.....	128
3.2. Предоставление ресурсов инфокоммуникационной сети на основе концепции сервисно-ориентированной архитектуры и определение его эффективности.....	136

**Глава IV. Грид технологии и предоставление их
ресурсов на основе сервисно-ориентированной
архитектуры**

4.1. Грид технологии и их возможности.....	155
4.2. Основы организации распределенной вычислительной инфраструктуры на базе Грид систем.....	163
4.3. Предоставление сформированных на базе Грид систем ресурсов распределенных систем на базе сервисно-ориентированной архитектуры.....	182

**Глава V. Технология «Облачные вычисления
(Cloud computing)»**

5.1. Понятие «Облачные вычисления» и его определение... ..	189
5.2. Сравнительный анализ технологии облачного вычисления с Грид технологией.	198
5.3. Технология виртуализации в системе «Облачные вычисления».....	201
5.4. Основы предоставления ресурсов распределенных систем в среде, созданной на базе идей SOA и «Облачные вычисления».....	212
Заключение.....	222
Использованной литературы..	223

Table Of Contents

Introduction.....	3
Chapter I. The trend of networking and distributed systems	
1.1. Information technology and systems.....	7
1.2. Principles of the organization of information exchange in networking.....	16
1.3. Internet and its possibilities.	31
1.4. Distributed systems and their development trends.....	41
1.4.1. Distributed systems architecture.....	41
1.4.2. Conceptual solutions of hardware and software of distributed systems.....	45
1.4.3. Client-server technology.....	50
1.4.4. Fundamentals of interaction between the components of distributed systems.....	56
1.5. Fundamentals of distributed systems.....	62
1.5.1. Data processing systems in a distributed.....	
1.5.2. Distributed systems based on object-oriented	62
1.5.3. technologies.....	76
Distributed systems based on Web technologies.....	80
Chapter II. Service-oriented with architecture	
2.1. Benefits direction of service-oriented architecture.....	88
2.2. A conceptual model of service-oriented architecture....	93
2.3. Vertical application architecture SOA.....	99

2.4.	The integration of services and applications SOA.....	103
2.5.	The standards used in service-oriented architecture.....	109
2.6.	Basics of creating a service-oriented architecture.....	118

**Chapter III. Fundamentals of distributed resources
info-communications network based on service-
oriented with the methods of architecture**

3.1.	Resources modern information and communication networks and methods of their provision.....	128
3.2.	Providing info-communications network resources based on the concept of service-oriented architecture and the definition of its effectiveness.....	136

**Chapter IV. Grid technology and the provision of
resources based on service-oriented architecture**

4.1.	Grid technologies and their possibilities.....	155
4.2.	Fundamentals of organization of distributed computing infrastructure based on Grid systems.....	163
4.3.	Providing formed on the basis of Grid systems resources distributed systems based on service-oriented architecture.....	182

**Chapter V. Technology «Cloud Computing (Cloud
computing)»**

5.1.	The concept of «Cloud computing» and its definition...	189
5.2.	Comparative analysis of cloud computing with grid technology.....	198
5.3.	Virtualization technology in the «Cloud Computing»...	201

5.4. Through the provision of resources in distributed systems environment created on the basis of the ideas of SOA and «Cloud Computing».....	212
Closing	222
References	223

TUYG'UN NISHONBOYEV

**SERVISGA
YO'NALTIRILGAN
ARXITEKTURA**

Toshkent – «Fan va texnologiya» – 2015

Muharrir:	M.Hayitova
Tex. muharrir:	M.Xolmuhamedov
Musavvir:	D.Azizov
Musahhih:	N.Hasanova
Kompyuterda sahifalovchi:	Sh.Mirqosimova

**E-mail: tipografiyacent@mail.ru Tel: 245-57-63, 245-61-61.
Nashr.lits. AI№149, 14.08.09. Bosishga ruxsat etildi 22.09.2015.
Bichimi 60x84 ¹/₁₆. «Timez Uz» garniturası. Ofset bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog'i 15,0. Nashriyot bosma tabog'i 15,5.
Tiraji 200. Buyurtma №129.**

**«Fan va texnologiyalar Markazining
bosmaxonasi» da chop etildi.
100066, Toshkent sh., Olmazor ko'chasi, 171-uy.**